# OBSERVATIONS
SUR
# LA PHYSIQUE,
## SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS:

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS,

*Par M. l'Abbé ROZIER, Chevalier de l'Eglise de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux Arts & Belles-Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, &c. ancien Directeur de l'Ecole Royale de Médecine Vétérinaire de Lyon.*

TOME SECOND.

*JUILLET.*



*A PARIS,*

Hôtel de Thou, rue des Poitevins.

M. DCC. LXXIII.

*AVEC PRIVILEGE DU ROI.*

## SOUSCRIPTION

### De ce Journal de Physique.

*Il paroîtra chaque mois un Volume de dix à onze feuilles in-4 enrichi de gravures en taille-douce. On pourra à la fin de chaque année relier ces douze Volumes, & ils formeront deux Volumes in-4 de 60 à 70 feuilles. On souscrit pour cet Ouvrage à Paris chez* PANCKOUCKE, *Hôtel de Thou, rue des Poitevins, & chez les principaux Libraires des grandes villes de ce Royaume & des Pays étrangers. Le prix de la souscription est de 24 liv. pour Paris, & de 30 liv. pour la Province, franc de port. On a cru aussi devoir se borner à l'ancien titre & supprimer celui de* Tableau du travail annuel de toutes les Académies de l'Europe, *titre trop général pour un Journal de Physique. Cet Ouvrage est une Suite indispensable de la Collection académique.*

*Les Savans qui voudront faire insérer quelques articles dans ce Journal, sont priés de les adresser à l'Auteur, place & quarré Sainte-Genevieve, au coin de la rue des Sept-voies.*



# TABLE

## *DES ARTICLES*

Contenus dans cette ſeptieme Partie.

## TABLE.



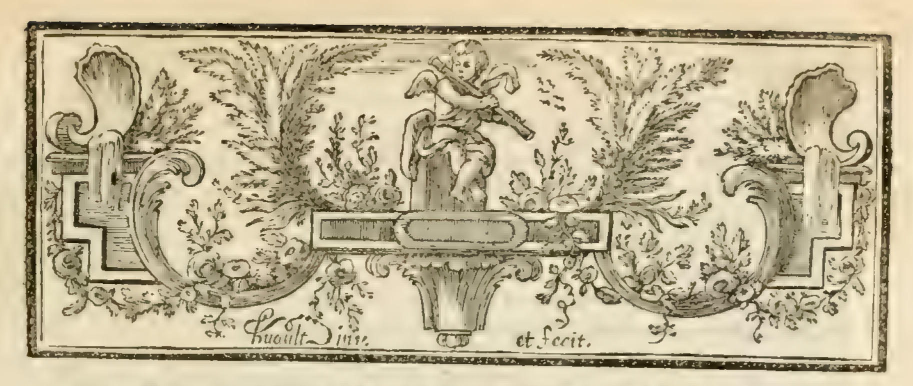
Fin de la Table.

---

## *APPROBATION.*

J'Ai lu, par ordre de Monseigneur le Chancelier, un Ouvrage ayant pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, &c. & je crois qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 29 Juillet 1773.

GARDANE.




# OBSERVATIONS
*ET*
# *MÉMOIRES*
SUR
# LA PHYSIQUE,
## SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS ET MÉTIERS.



## PHYSIQUE.



### RAPPORT DES OBSERVATIONS

*Faites sur Mer pour la détermination des longitudes & autres objets concernant la navigation; par MM.* DE BORDA *DE* VERDUN, *Chevalier*, *&* PINGRÉ.

Lues à la rentrée publique de l'Académie des Sciences, après la quinzaine de Pâques, par M. PINGRÉ.

RENDRE les naufrages beaucoup plus rares, conserver des citoyens à la Patrie, & des vaisseaux à l'Etat; faciliter le commerce entre les Na- Acad. des Sciences de Paris 1773.

tions les plus éloignées ; tels seroient les fruits d'une méthode sûre & facile de déterminer les longitudes sur mer. M. de Boynes venoit à peine d'être nommé Secrétaire d'État au Département de la Marine, qu'animé du zele le plus éclairé & le plus actif pour les progrès de la navigation, il crut devoir prendre en considération particuliere cet objet. Une expédition déjà projettée lui parut véritablement utile ; il la proposa au Roi ; elle fut bientôt agréée d'un Prince qui regarde comme le plus bel apanage de la Couronne de pouvoir contribuer au bonheur & à la conservation de ses Sujets. M. de Boynes écrivit donc à l'Académie, en Juin 1771, que le Roi avoit ordonné d'armer à Brest la Frégate *la Flore* : l'expédition ne devoit avoir pour objet que la perfection de la navigation, & sur-tout l'examen des moyens propres à la détermination des longitudes. M. de Verdun de la Crenne, Lieutenant de Vaisseaux, Chevalier de l'Ordre Royal & Militaire de Saint-Louis, de l'Académie Royale de Marine, établie à Brest, étoit nommé pour commander la Frégate. L'occasion étoit favorable ; l'Académie en profita pour faire éprouver sur mer les machines qui pouvoient concourir au prix double qu'elle avoit proposé pour la rentrée présente, & qu'elle vient de distribuer. Elle nous nomma pour Commissaires à cet effet ; M. le Chevalier de Borda & moi, nous nous rendîmes à Brest vers la fin de Septembre de la même année ; nous y reçûmes en Octobre les dernieres instructions du Roi. Elles étoient bien plus étendues que la commission de l'Académie. Il nous étoit ordonné, à M. de Verdun & à nous, de faire conjointement toutes les observations, toutes les opérations nécessaires pour constater la bonté des machines qui nous seroient livrées, & des méthodes inventées jusqu'alors pour la détermination des longitudes sur mer, soit que ces machines & méthodes concourussent, soit qu'elles ne concourussent pas au prix de l'Académie. De tous les instrumens, les montres marines étoient ceux dont il étoit le plus important de constater la précision. Il nons étoit ordonné en conséquence de multiplier les relâches, pour être en état d'apprécier plus fréquemment & avec plus de précision les variations de leur marche. Nous devions d'ailleurs passer des climats tempérés dans la Zone torride, & de-là vers le Cercle polaire : ces vicissitudes de la température de l'air étoient des épreuves qu'il importoit de faire subir aux horloges marines, pour être assurés que les effets du froid & du chaud y étoient suffisamment compensés. La campagne enfin devoit durer près d'un an.

Il nous fut remis, soit par ordre du Roi, soit par l'Académie, six horloges marines ; savoir, cinq montres & une pendule : celle-ci étoit de la façon de M. Biesta, Horloger de Paris. Cet Artiste s'étoit persuadé que le poids énorme de la pendule suffiroit pour la défendre de tous les mouvemens de la mer ; & ce fut ce poids qui occasionna en partie la destruction. Les premiers roulis que nous éprouvâmes, détache-

rent l'écrou d'une vis imaginée par M. Biesta, pour servir de soutien à la machine; elle tomba & se brisa : son mouvement durant les jours précédens avoit été trop irrégulier, pour qu'il nous fût permis d'espérer quelque succès d'une plus longue épreuve. Des cinq montres marines, trois étoient de M. Julien le Roy, une de M. Berthoud, une de M. Arsandaux. Cette derniere étoit très-ingénieusement suspendue; son isochronisme ne nous a pas pleinement satisfaits. Au reste, il nous a paru que ses irrégularités avoient un rapport assez marqué avec les variations de la température de l'air. Nous en conclurions volontiers que les effets de la chaleur & du froid ne sont pas suffisamment compensés dans cette machine. Des trois montres marines de M. le Roy, une ne nous étoit donnée que comme un essai. M. le Roy nous avoit formellement déclaré par écrit qu'il n'en attendoit pas le même succès que des deux autres. Celles-ci étoient distinguées par les lettres A & S, initiales des mots *ancienne* & *seconde ;* la premiere avoit été présentée au Roi, en 1766; toutes deux avoient été éprouvées sur mer en 1767, à bord de l'*Aurore*, par M. le Marquis de Courtenvaux, M. Messier & l'un de nous; & en 1768, à bord de l'*Enjouée*, par M. de Cassini fils. La montre de M. Berthoud étoit cottée n°. 8; un de nous l'avoit pareillement éprouvée sur mer à bord de l'*Iris* en 1769, conjointement avec M. de Fleurieu, commandant ladite Frégate. Cette montre marine ne concouroit point au prix; son auteur l'avoit construite pour le Roi, & n'avoit pas jugé à propos de la présenter à l'Académie.

Outre ces horloges marines, nous avions embarqué plusieurs sextans & octans d'Hadlei, un mégametre de M. de Charnières, une lunette achromatique de trois pieds, avec les verres subsidiaires de M. l'Abbé Rochon, & une chaise marine de l'invention du sieur Fyot, Professeur de Mathématiques à Paris. Ces deux dernieres machines ne nous ont été d'aucune utilité.

Nous fîmes transporter nos horloges marines à bord de la flotte, le 5 Octobre 1771; les jours suivans nous constatâmes leur marche; le 29, nous appareillâmes de la rade de Brest. Dès le 31, nous reconnûmes le Cap Finistere. Le début étoit heureux : notre navigation fut moins favorable les jours suivans; le vent contraire n'étoit interrompu que par des calmes; la mer étoit souvent mauvaise; la *Flore* souffrit dans quelques-uns de ses agrêts; enfin nous mouillâmes heureusement le 19 de Novembre au soir dans la baie de Cadix. Les montres marines A & S de M. le Roy, & le n°. 8 de M. Berthoud nous donnerent une longitude de Cadix fort approchante de la vraie longitude de cette Ville; leur mouvement fut trouvé d'ailleurs sensiblement égal à celui que nous avions déterminé à Brest.

Les premiers jours de Décembre furent très-durs pour la navigation : il y eut des coups de vent violens; le plus furieux fut celui de la nuit du

3 au 4. Nous ne pûmes mettre à la voile que le 11 du mois. Le vent nous favorisa peu : nous mouillâmes cependant le 18 dans la rade de Funchal, Isle de Madere ; nous y restâmes peu de jours ; notre dessein étoit moins d'y vérifier la marche de nos montres marines, que de déterminer la longitude de Funchal par la comparaison du temps observé sous le méridien de cette Ville, avec le tems indiqué par nos montres. Le résultat de notre comparaison fut que Funchal est de 19° 15′ plus occidentale que Paris.

Nous appareillâmes de Madere le 21 à la nuit ; le 23, nous fîmes presque le tour de l'Isle de Salvage ; nous voulions nous assurer de la position de cette Isle & des écueils qui l'avoisinent. De-là nous fîmes voile vers Sainte-Croix de Ténérife, centre actuel du commerce des Canaries, & lieu de la résidence du Gouverneur-Général de toutes ces Isles.

La France n'avoit point alors de Consul aux Canaries ; celui qui en exerçoit précédemment les fonctions, croyoit qu'il étoit de son intérêt de passer pour Espagnol : il craignoit que les plus légers services qu'il auroit pu rendre à un vaisseau de guerre de sa Nation, ne décélassent sa véritable origine. Dom Miguel Lopez Fernandez de Heredia y Tolédo, Gouverneur-Général des Canaries, voulut en quelque sorte nous tenir lieu de Consul ; il nous accorda toute liberté pour nos observations ; il applanit toute difficulté ; il nous procura même une maison neuve, vaste & commode pour y établir notre observatoire. Nous vérifiâmes que la marche des montres A, S, & n°. 8 s'étoit encore bien soutenue.

Le 29 du mois, deux de nous restant à Sainte-Croix, au service des montres, le troisieme, muni de lettres de recommandation, ou plutôt des ordres de Don Lopez, & accompagné de plusieurs Officiers de la Frégate, se rendit à l'Orotova. Dès le jour même on fit des préparatifs pour mesurer la hauteur du fameux Pic de Ténérife : les jours suivans on établit une base sur un sol assez uni ; on détermine avec soin la longueur de cette base ; on prend avec un quart de cercle les angles convenables ; on s'assure de l'observation du sol au-dessus du niveau de la mer ; & le résultat est que la hauteur du Pic au dessus de ce même niveau n'est que de 1745 toises. De cette hauteur & de quelques autres opérations nous avons conclu que la distance du Pic à la maison de M. Cologan, qui nous servoit d'observatoire à Sainte-Croix, est de 21000 toises.

Nous levâmes l'ancre le 4 Janvier 1772, au matin. Nous comptions sur des vents alisés de nord-est ; on les éprouve assez constamment dans ces parages, sur-tout dans la saison où nous nous trouvions alors. Nous eûmes au contraire à lutter contre un vent de la partie opposée ; il ne nous quitta que le 12 au voisinage du Tropique ; les observations que nous fîmes sur l'Isle de Gorée le 16 & les jours suivans, nous convainquirent de plus en plus de la bonté de nos montres marines A, S, & n°. 8.

Le 25 Janvier au soir nous fîmes voile pour les Isles du Cap Verd, contrariés encore par des vents d'ouest & des calmes. Nous profitâmes d'un de ces calmes, pour essayer de sonder à une très-grande profondeur. Nous n'étions qu'à vingt lieues environ de la côte d'Afrique. Nous mîmes un canot à la mer; nous y embarquâmes une ligne de 1200 brasses, roulée sur une espece de dévidoir. Nous filâmes toute cette ligne; ayant remarqué que son poids avoit toujours augmenté, nous en conclûmes qu'elle n'avoit pas atteint le fond. Pour nous en assurer davantage, nous fîmes nager environ cent brasses; la ligne rendue ensuite à elle-même, reprit sa situation verticale; nouvelle preuve que la longueur de la ligne étoit insuffisante. Nous la retirâmes; mais lorsque nous en avions déjà rembarqué mille cinquante brasses, elle se rompit, & nous n'eûmes pas la satisfaction de pouvoir nous confirmer par l'inspection du plomb, dans la persuasion où nous étions déjà, que la profondeur de la mer excédoit la longueur de notre ligne.

Le 30 Janvier à midi, nous laissâmes tomber l'ancre en rade de la Proya, à l'extrêmité méridionale de l'Isle de Sant-Yago, la plus grande des Isles du Cap-Verd. Nous en partîmes dès le 3 de Février matin; les vents contraires & les calmes nous contrarierent encore durant deux jours. Le 5, le vent devint favorable; & en dix jours nous parcourûmes 720 lieues marines. Le 15 à midi nous étions encore à plus de 50 lieues de la Martinique, selon notre estime; nous n'en étions qu'à 7 ou 8 lieues, selon le témoignage de nos montres marines. L'horison n'étoit pas net; à une heure on découvrit l'Isle à cinq lieues de distance; par un temps clair nous l'aurions vue beaucoup plutôt.

La marche de nos montres ayant été vérifiée à la Martinique, nous quittâmes cette Isle vers la fin de Février. Notre dessein étoit de reconnoître la plupart des Isles Antilles, & de relâcher même dans plusieurs: par-là, nous comptions nous mettre en état de déterminer avec précision la situation respective des principales parties de cet Archipel. Après avoir croisé le 2 Mars pendant quelques heures à la vue de la Dominique, nous mouillâmes le 3 en rade de la basse terre de la Guadeloupe. En entrant le 6 vers midi dans la rade de Saint-Jean d'Antigue, nous touchâmes sur la roche de Willington; la mer étoit basse, & d'ailleurs cet écueil s'étend plus loin qu'il n'est représenté sur les cartes du dépôt. Nous restâmes trois quarts d'heure sur cette roche; les secousses verticales étoient fréquentes & extrêmement fortes: l'epreuve étoit sans doute trop violente pour nos montres; cependant il ne paroît pas que leur mouvement en ait été, du moins alors, bien sensiblement dérangé. La quille de la Frégate étoit tout autrement avariée; il fallut retourner à la Martinique pour faire réparer le dommage; nous y mouillâmes le 10 du même mois de Mars; on désarma la Frégate.

La marche de nos montres marines s'étoit jusques-là bien soutenue.

La montre A avoit toujours accéléré son mouvement depuis Brest. A Brest même elle retardoit par jour de 2″. 14 sur le temps moyen, & d'une séconde seulement à Cadix. A Ténérife son avancement journalier étoit de 0″. 34, à Gorée de 1″. 44, à notre premiere relâche à la Martinique de 2″. 54, & à notre seconde relâche de 4″. 19. Il est facile de conclure que cette montre nous avoit donné nos longitudes dans une précision plus grande que celle d'un demi degré en six semaines, ou même en deux mois.

L'isochronisme des montres 5 & n°. 8 étoit encore plus satisfaisant : leurs variations ne suivoient, il est vrai, aucune progression réglée; mais elles étoient beaucoup plus légeres que celles de la montre A. La montre S avoit avancé à Brest par jour de 1″. 48, à Cadix de 1″. 38, à Ténérife de 2″. 63, à Gorée de 1″. 67, à la premiere relâche à la Martinique de 0″. 66, & de 1″. 12 à la seconde relâche. En combinant ces petites variétés, il est facile de s'assurer que l'erreur des longitudes déterminées par la montre S n'avoit pu aller à un quart de degré dans un intervalle de six semaines.

L'accélération journaliere du n°. 8 sur le temps moyen fut à Brest de 1″. 39, à Cadix de 0″. 5, à Ténérife de 0″. 19, à Gorée de 1″. 46, à notre premiere relâche à la Martinique de 1″. 11, à la seconde relâche de 0″. 5, variations légeres qui ne pouvoient pareillement occasionner une erreur d'un quart de degré en six semaines sur les longitudes conclues des mouvemens de cette montre marine.

La Frégate désarmée fut virée en quille le 17 Mars sur bas bord. Un des Artistes avoit demandé que sa montre marine une fois placée à bord ne fût pas déplacée durant tout le cours de la campagne ; nous ne devions pas traiter une de nos horloges plus favorablement que les autres : il fut donc décidé que toutes resteroient à bord. Nous prîmes les mesures les plus efficaces, pour que les mouvemens que la Frégate alloit éprouver, n'affectassent en aucune maniere la marche des montres marines. Le succès auroit répondu à nos espérances, si les caissons qui environnoient la grande chambre, eussent eu la solidité qu'ils devoient avoir. Deux d'entr'eux se détacherent du plat bord contre lequel ils avoient été mal cloués dans l'armement, & vinrent frapper deux des horloges qui, par la position qu'avoit alors la Frégate, se trouvoient verticalement au-dessous. Peu s'en fallut que l'un de nous, qui étoit alors dans la grande chambre, pour veiller sur les montres, ne fût blessé ; le coup porta principalement sur la montre A, & en partie sur la montre S. La premiere fut entiérement dérangée ; le mouvement de la seconde fut retardé pendant quelques jours, plus sensiblement d'abord, moins ensuite, mais toujours avec des irrégularités bien marquées. Il seroit sans doute injuste de perdre de vue cet accident dans la suite de l'examen que nous allons faire de la marche de cette montre.

Le 26 Mars on fit plusieurs tentatives pour abattre la Frégate en quille sur tribord ; dans une de ces tentatives, les manœuvres d'appareil manquerent ; la Frégate se redressa d'elle-même, après plusieurs balancemens violens. Un de nous étoit dans la grande chambre, les yeux fixés sur les montres marines. Il jugea qu'elles avoient conservé assez sensiblement leur à-plomb.

Le 27 Mars la montre S parut avoir absolument repris son ancien mouvement ; elle le conserva sans altération sensible durant six semaines. Du 28 Mars au 7 Avril, son avancement journalier fut de 1″. 09.

Nous appareillâmes du Fort-Royal de la Martinique le 8 Avril, & fîmes voile pour le Cap-François, Isle de Saint-Domingue. Chemin faisant, nous relevâmes beaucoup d'Isles & d'écueils, prenant des alignemens de leurs principaux Caps, & nous assurant de notre propre position par des observations fréquentes. Nous relevâmes de même les objets les plus apparens de la côte septentrionale de l'Isle de Saint-Domingue. Nous mouillâmes au Cap le 16 d'Avril, & nous y séjournâmes jusqu'au premier Mai. Durant cet intervalle, la montre s'avança par jour de 2″. 24, & le n°. 8 retarda de 0″. 63, sur le temps moyen. Du 2 au 5 Mai, nous nous arrêtâmes au Môle Saint-Nicolas, à l'extrêmité du nord-ouest de la même Isle : les observations que nous y fîmes, nous convainquirent que la distance du Cap au Môle est d'environ dix lieues moindre qu'on ne la marque ordinairement sur les cartes.

De Saint Domingue nous fîmes voile vers le nord par le canal connu sous le nom de *débouquement Anglois* ; nous reconnûmes & relevâmes plusieurs Isles. Depuis la Martinique, la chaleur se faisoit sentir ; les barometres renfermés dans les boëtes des horloges, & gradués selon la méthode de Réaumur, se soutenoient à 23, 24 & 25 degrés au-dessus du terme de la glace. Vers la mi-Mai cette température de l'air changea presque subitement ; entre 46 & 46 degrés de latitude nord, les thermometres ne marquerent plus que 8 à 9 degrés dans les boëtes, & deux degrés seulement à l'air libre ; des brumes épaisses rendoient en quelque sorte le froid plus incommode. Nous mouillâmes l'ancre le 28 du même mois dans la rade de l'Isle de Saint-Pierre, près l'Isle de Terre-Neuve. Nous conclûmes des observations faites les jours suivans, que le n°. 8 retardoit alors de 3″ par jour ; la montre S avoit au contraire accéléré son mouvement de 6″ $\frac{3}{4}$ par jour, son mouvement journalier ayant été observé de 9″ au lieu de 2″ $\frac{1}{4}$, observées au Cap.

Dans la traversée de S. Pierre en Islande, plus nous nous élevions vers le nord, plus le froid diminuoit. Il est vrai que la saison s'avançoit aussi. Nous eûmes cependant encore des brouillards, & même quelques coups de vent, sur-tout au voisinage de l'Islande. Notre dessein étoit de mouiller dans quelque port de la côte septentrionale de cette Isle ; des Pêcheurs que nous rencontrâmes le 30 Juin au soir par 66° 17′ de latitude, nous assu-

rerent que le paſſage entre l'Iſlande & le Groënland étoit encore fermé par les glaces : il fallut revirer de bord ; nous mouillâmes le lendemain premier Juillet dans la baie de Patrixfiord, ſur la côte occidentale de l'Iſle. Nous y éprouvâmes un air tempéré, humide cependant ; les coups de vent continuoient au large ; nous étions abſolument couverts dans notre baie ; le ciel étoit rarement ſerein ; nous profitâmes de quelques beaux jours pour déterminer la marche actuelle de nos horloges marines ; le n°. 8 retardoit par jour de 4″. 72 ; l'accélération journaliere de la montre S étoit de 8″. 22, très-peu moindre qu'à l'Iſle de Saint-Pierre.

Nous appareillâmes le 20 au ſoir ; nous étions informés que le paſſage du nord étoit enfin ouvert ; mais le vent ne nous permit pas de prendre cette route. Nous relevâmes les principaux points des côtes occidentales & méridionales de l'Iſle juſqu'au Cap Hecla ; la brume ou les nuages ne nous permirent pas de voir le ſommet de la montagne de ce nom. Tous les Iſlandois ne conviennent pas qu'elle ſoit la plus haute de leur Iſle ; la plus élevée de toutes, ſelon pluſieurs, c'eſt le Jokul de l'oueſt ou de Snæfellneſſ. Nous avons vu & relevé très-ſouvent ce Jokul ; nous en avons pris pluſieurs fois la hauteur angulaire ; & nous ne croyons pas que ſa hauteur perpendiculaire au-deſſus du niveau de la mer puiſſe excéder 8 à 900 toiſes.

Le 28, nous reconnûmes & relevâmes pluſieurs des Iſles Feroë : nous aurions également deſiré reconnoître les Iſles de Schetland, pour en déterminer la poſition ; nous en fûmes empêchés par des vents contraires & trop violens, pour qu'il nous fût poſſible de lutter contre. La dérive nous faiſoit perdre plus de chemin que nous ne pouvions en gagner en louvoyant. En général, notre traverſée d'Iſlande en Danemarck fut très-rude ; nous eſſuyâmes de furieux coups de vent ; nous fûmes en conſéquence ſouvent obligés de mettre à la cape. Nous pouvons témoigner que nos montres marines ont été fortement ſecouées dans ce trajet : nous ne voyons pas qu'elles en aient ſouffert aucun dérangement ſenſible. Quelles ſont ces mers en hyver, ſi elles ſont ſi mauvaiſes dans le cours de l'été ?

Nous mouillâmes le 11 Août dans la rade d'Elſeneur, ſur le détroit du Sund, à l'entrée de la Mer Baltique, & le 13 dans la rade de Copenhague. Nous y obſervâmes que le n°. 8 avoit preſque repris ſon ancienne marche ; il avançoit de 0″. 4‴. par jour ; l'avancement journalier de la montre S étoit au contraire un peu diminué, n'étant plus que de 7″. 0‴. Nous partîmes de Copenhague le 5 Septembre, continuant de relever les parties les plus apparentes des côtes que nous reconnoiſſions, ainſi que nous l'avions fait avant d'entrer dans le Sund. Nous étions pareillement attentifs à faire jetter le plomb, dès que nous ſoupçonnions qu'il pouvoit atteindre le fond. On ſait que les ſondes ont été quelquefois de précieux points de reconnoiſſance pour les navigateurs. Enfin, après

après avoir mouillé durant quelques jours en rade à Dunkerque, & y avoir essuyé un coup de vent violent le 23 & le 24 Septembre, nous rentrâmes heureusement dans la rade de Brest le 8 Octobre 1772. Nous conclûmes des observations faites le jour suivant que l'avancement journalier de la montre S excédoit à peine, & que celui du n°. 8 étoit insensible ( o″ 04 ).

Le 17 Octobre après midi on fit, conformément à nos instructions, trois décharges instantanées de l'artillerie de la Frégate : elle étoit de 32 canons, mais il n'y en avoit que 22 de montés, de 8 livres de balle; ils étoient chargés comme pour le combat, mais sans boulets. On y avoit suppléé en partie, en mettant trois valets sur la gargousse. La commotion ne produisit aucun effet sensible sur la marche de la montre A, du n°. 8, & de la montre de M. Arsandaux. La montre S en souffrit seule; son mouvement fut retardé & bientôt arrêté. Quelques jours après toutes nos opérations étant finies, nous scellâmes cette montre S; &, pour ne point faire de distinction, nous scellâmes pareillement toutes les autres montres marines. Depuis notre retour à Paris, MM. le Roy, Arsandaux & Berthoud ont fait en notre présence l'ouverture de leurs machines, après la reconnoissance & la levée des sceaux que nous y avions apposés. Nous n'avons rien remarqué d'extraordinaire dans les montres de MM. Berthoud & Arsandaux; les pieces étoient aussi polies, aussi luisantes, aussi exemptes du plus léger soupçon de rouille, qu'elles pouvoient l'être en sortant des mains de l'Horloger. Donc l'air de la mer n'avoit point agi sur ces montres, & elles peuvent être à la mer d'un très-long service. Nous en pouvons dire autant des montres de M. le Roy; mais dans celles-ci nous remarquâmes plus de dérangemens que M. le Roy nous avoit annoncés, même avant la levée des cachets. Le fil de clavessin qui suspendoit le balancier ou régulateur de la montre S avoit été rompu par la force de l'explosion du 17 Octobre; nous en avons conclu qu'il étoit facile de remédier à l'inconvénient éprouvé pour lors, en suspendant le régulateur par un plus gros fil, ainsi qu'on l'avoit réellement fait à l'égard de la montre A, laquelle, en conséquence, n'avoit pas ressenti le plus léger effet de ces décharges. Nous observerons de plus, que les montres marines étoient placées sur le même sol que notre artillerie : par-tout ailleurs la commotion eut été moins violente. Nous pouvons ajouter que même dans un combat naval, les décharges de l'artillerie ne sont point aussi instantanées que le furent les nôtres; & c'est à cette instantanéité seule qu'on pourroit peut-être attribuer la suspension du mouvement de la montre S. Les décharges faites le 25 Août en rade de Copenhague, pour célébrer la fête de Saint Louis, avoient été bien plus nombreuses; mais elles n'étoient pas instantanées, l'explosion n'avoit produit aucun effet sensible, hors la rupture de ce fil de clavessin, tout l'intérieur de la montre S nous a paru être en bon état.

Le régulateur de la montre A avoit souffert un autre avarie : un des deux thermometres que M. le Roy emploie pour compenser les effets de la chaleur & du froid, avoit été brisé par la secousse du 17 Mars. Il ne faut pas chercher d'autre cause des irrégularités observées dans la marche de cette montre, depuis cette fatale époque. Jusques-là, dans l'intervalle d'environ cinq mois, son isochronisme s'étoit assez bien soutenu pour nous donner nos longitudes dans la précision d'un demi-degré en six semaines, & même en deux mois, comme nous l'avons dit plus haut.

La montre S nous avoit encore plus satisfait jusqu'à l'accident du 17 Mars. Les irrégularités observées pendant les dix ou douze jours suivans, prouvent que la secousse avoit occasionné quelque changement dans le régulateur. La montre parut reprendre ensuite son ancienne marche, & la conserver sensiblement jusqu'à la fin d'Avril. Dans cet intervalle de plus de six mois, nous avions déterminé nos longitudes par les mouvemens de la montre S, mieux que dans la précision d'un tiers de degré en deux mois, ou d'un quart de degré en six semaines. L'isochronisme de cette montre a été au moins aussi parfait durant les quatre mois & demi qui se sont écoulés depuis la fin de Mai jusques vers le milieu d'Octobre. Mais pourquoi son accéleration journaliere a-t-elle été presque subitement vers le milieu de Mai de 2″ ¼ à 9 d. ? Nous avons cru d'abord que cette prompte variation avoit pu être occasionnée par notre passage presque subit d'une température d'air chaude & seche, à une température froide & humide ; la progression de l'accélération de la montre S nous avoit paru avoir un rapport assez sensible avec celle de la descente de la liqueur dans les thermometres. M. le Roy, d'après la connoissance qu'il a du méchanisme de sa montre, pense que la secousse du 17 Mars a pu occasionner divers dérangemens dans le régulateur ; les uns auront tendu à accélérer ; les autres, à retarder le mouvement de la machine : ces diverses causes se seront contrebalancées dans le cours du mois d'Avril : en Mai, les causes du retard auront été anéanties ; celles de l'accélération auront subsisté jusqu'à Brest. Tout cela sans doute est possible : il nous paroît du moins que cette irrégularité, assez légere d'ailleurs, ayant été unique & comme instantanée, on peut être autorisé à en rejetter la cause sur les accidens qui l'avoient précédé.

L'isochronisme du n°. 8 s'est aussi bien soutenu que celui de la montre S, jusqu'au mois d'Avril : il avoit subi, comme les autres montres marines, l'épreuve de l'écueil de Willington, & celle du redressement de la Frégate, les 6 & 16 Mars. Depuis le 6 Mars il avoit paru retarder progressivement : en Islande, son retard journalier fut observé de 4″ 72. Un mois & demi après à Copenhague, il ne retardoit plus ; il avançoit au contraire de deux cinquiemes de seconde. Telle a été sa plus forte irrégularité ; & dans ce temps même il nous donnoit nos longitudes

mieux que dans la précision d'un demi degré en six semaines : dans tout le reste de la campagne, l'erreur n'a jamais pu être d'un quart de degré en six semaines, ou d'un tiers de degré en deux mois.

Les bornes qui nous sont prescrites, ne nous permettent aucun détail sur les autres machines que nous avions embarquées. Nous avons employé avec succès le mégametre de M. de Charnieres, même dans des cas où il auroit semblé que la mer un peu fortement agitée, devoit rendre les observations difficiles. Plus de précision dans l'exécution de cet instrument, nous en auroit fait tirer des utilités bien réelles. Nous avons fait un grand usage du sextant ou octant d'Hadley; nous nous sommes assurés qu'on pouvoit prendre avec cet instrument la hauteur des astres & leurs distances réciproques, à une minute près, & peut être même dans une plus grande précision. Nous l'avons très fréquemment employé pour déterminer notre longitude par les distances de la Lune au Soleil & aux Etoiles. Ce n'est que dans des circonstances extrêmement rares qu'il est arrivé que la longitude conclue des distances du Soleil à la Lune ait différé de plus d'un degré de celle qui nous étoit donnée par les montres marines; cette différence étoit même le plus souvent au dessous d'un demi-degré. Les distances de la Lune aux Etoiles nous ont ordinairement donné des résultats aussi précis; mais les exceptions ont été un peu moins rares.

# CONSIDERATIONS OPTIQUES.

## SECOND MEMOIRE

*Par D. T. Correspondant de l'Académie Royale des Sciences* (1).

*Sur un phénomene dû aux soufflures du verre à vitre.*

I. UN appareil aussi simple que l'est une lame de verre à vitre, où il se rencontre de ces soufflures qui le rendent défectueux à un certain point pour l'usage ordinaire auquel on l'emploie, m'a présenté un phénomene digne de la curiosité des Physiciens, par l'éclat qui le distingue.

(1) Si quelques Physiciens sont curieux de vérifier les expériences de l'Auteur ; & s'ils ne trouvent pas aisément les soufflures convenables, ils sont invités de s'adresser à nous. Ces expériences ont déjà été répétées avec le plus grand succès par un Physicien des plus exercé en ce genre. Comme la figure I du premier Mémoire n'étoit ni assez développée, ni assez exacte, on a cru devoir la présenter plus en grand. *Voyez* dans ce volume, planche I.

C'eſt un anneau où les couleurs priſmatiques ſont diſtribuées comme dans l'arc-en-ciel, & dont l'amplitude peut s'accroître au point d'avoir bien au-delà d'une toiſe de diametre. Cette apparence eſt différente de celle que des bulles auſſi formées dans le verre, mais qui ſont ou approchent fort d'être ſphériques, ont procuré à M. Newton, & qui eſt décrite au III^e livre de l'Opt. obſerv. II (*).

II. Les ſoufflures dont il eſt ici queſtion, ſont applaties plus ou moins. Il y en a dont les deux lames minces qui les forment, ſont extérieurement un peu convexes. Dans d'autres, ces lames ſont un peu concaves ou enfoncées; & dans d'autres, elles paroiſſent planes.

III. Celle avec laquelle je fis la premiere fois cette obſervation, étoit de la claſſe de ces dernieres. Elle fut expoſée à un trait de lumiere, ( *Voyez fig. I, pl. I*) admis dans la chambre obſcure par un trou aſſez étroit. Le carton étant tenu tout près de la bande de verre, la projection de la ſouffture y paroiſſoit aſſez claire dans toute ſon étendue, mais davantage vers ſes bords; car elle étoit environnée comme par une couronne lumineuſe étroite & bien terminée.

A meſure qu'on éloigna le carton, le diametre de cette couronne décroiſſoit de plus en plus; & à moins d'un pouce de diſtance il étoit diminué au point que ce n'étoit plus qu'un petit cercle ou un point lumineux qui enſuite, lorſqu'on continua à porter le carton plus loin, reprit la forme d'un anneau dont le diametre alloit toujours en croiſſant, & qui ſe partagea en pluſieurs bandes annulaires, contiguës & concentriques, teintes des couleurs priſmatiques dans l'ordre affecté au ſpectre ſolaire. Elles repréſentoient parfaitement l'arc-en-ciel dans tout le contour d'un cercle. La bande extérieure de cette iris étoit bleue, & l'intérieure rouge. En dedans de cette derniere, & ſans interruption ſenſible on diſtinguoit encore quelquefois des traces, mais plus foiblement colorées, d'une ſeconde iris concentrique à la premiere.

Les couleurs priſmatiques avoient commencé à ſe développer ſenſiblement ſur cet anneau, à moins de quatre pouces de diſtance de l'appareil. Elles devinrent enſuite fort brillantes. Ce fut à environ ſix pieds de diſtance qu'elles parurent l'être le plus. A un certain éloignement au-

(1) *Umbræ corporum in hoc lumine collocatorum fimbriatæ erant ternis interſe parallellis luminis colorati lymbis, ſive faſciis . . . . colores ipſarum difficile erat diſcernere ac diſtinguere inter ſe, niſi cùm lumen exciperetur valdè obliquè charta levi . . . tùmque colores manifeſtè ſe exhibebant conſpiciendos hoc ordine. Prima ſivè interior fimbria, colore erat violaceo, ac cæruleo ſaturo proximè umbram; deinceps cæruleo claro, viridi ac flavo in media ſui parte, & rubro extrà, ſecunda, &c. Umbræ* bullularum. . . . . *quæ fortè in poſitis luminis vitri ineſſent, erat itidem ſimilibus luminis colorati lymbis fimbriatæ.*

delà, elles vinrent à perdre de leur vivacité ; cependant le diametre de l'anneau & son épaisseur croissoient toujours. A dix huit pieds de distance son diametre étoit d'environ quatre pieds, & son épaisseur de près d'un pouce ; ses différentes couleurs étoient encore très-sensibles, de sorte que, si l'étendue de la piece où se faisoit cette expérience l'eût permis, l'apparence auroit acquis un diametre bien plus considérable, sans cesser de laisser distinguer la distribution de ses diverses couleurs (*)

J'observai en même temps une autre couronne lumineuse qui, quand le carton est tenu près de la bande de verre, coincide avec celle dont je viens de parler. Elle alloit toujours en croissant, à mesure qu'on éloignoit le carton ; de sorte qu'elle ne décroissoit pas même dans l'intervalle où la premiere avoit perdu de son étendue, & avoit été comme concentrée en un point. Un peu au-delà de cet intervalle, les deux couronnes lumineuses coinciderent de nouveau l'une sur l'autre : les rayons qui les produisoient, s'y croiserent. Ceux qui produisoient la seconde, qui devenoit moins nettement terminée que la premiere, moins divergens entr'eux que ceux auxquels celle-ci étoit due, n'embrassoient à dix huit pieds de distance qu'un diametre d'environ neuf pouces. Cette seconde couronne n'étoit que simplement lumineuse. Je n'y démêlai aucune des couleurs prismatiques.

IV. Si l'on fait passer tout près de la soufflure une Carte pour intercepter successivement les rayons qui, après l'avoir traversée, vont former l'apparence ; on remarquera 1°. que la carte étant placée sur le bord de la soufflure, la portion de l'anneau coloré qui disparoît est toujours celle qui y est diamétralement opposée ; & qu'ainsi à mesure qu'on fait avancer la carte, par exemple de la droite à la gauche, l'ombre se répand sur l'anneau coloré de la gauche à la droite ; 2°. qu'il en est tout autrement de la projection claire de la soufflure qui est bordée par l'anneau simplement lumineux, sur laquelle ainsi que sur cet anneau ou seconde couronne l'ombre se répand dans le même sens qu'on fait avancer la carte.

Entre l'anneau coloré & l'anneau simplement lumineux il y a un espace assez illuminé, mais qui l'est par des rayons soit venus directement du soleil, soit réfléchis par l'air du dehors, lesquels traversent la bande de verre en dehors & tout autour de la soufflure dont la projection est immédiatement terminée par l'anneau simplement lumineux.

V. J'ai appliqué sur la soufflure un morceau de papier configuré de

(*) D'autres soufflures m'ont donné des anneaux colorés, qui à dix-huit pieds de distance, avoient plus de neuf pieds de diametre, & dont les couleurs y étoient encore assez vives, sur-tout la bleue.

même, mais un peu moins étendu, afin qu'elle ne transmit des rayons que vers ses bords. Le carton étant placé tout près de la bande de verre, on y appercevoit une ombre égale au morceau de papier, & entourée d'une couronne lumineuse étroite. Quand on a éloigné le carton, cette ombre qui étoit assez ronde, a diminué d'étendue, & le diametre de la couronne lumineuse qui l'entouroit, a décru d'autant; à moins d'un pouce de distance, l'ombre a disparu & a été remplacée par la couronne lumineuse réduite presque en un point, & qui à de plus grands éloignemens rendue sous sa premiere forme de couronne, enveloppoit un espace assez éclairé, elle acquit de plus les couleurs prismatiques qui se partageoient en plusieurs bandes annulaires dans l'ordre marqué ci-devant; & elle augmentoit toujours en diametre. La seconde couronne simplement lumineuse ne manqua pas de se manifester encore avec les mêmes dipositions successives, relativement à l'autre que dans l'expérience du numéro 3.

VI. Ayant ensuite couvert avec une couronne de papier les bords de la soufflure, ensorte que les rayons qui eussent pu se transmettre vers ses bords fussent interceptés, & que le passage ne fut libre qu'à ceux qui se dirigeoient moins loin du centre au milieu de la soufflure; il ne se forma plus sur le carton qu'une simple image solaire, terminée par une couronne lumineuse, & non colorée, qui l'une & l'autre, à commencer de la surface de l'appareil, alloient en augmentant de plus en plus de diametre, & l'anneau coloré dont les rayons qui peuvent le former se croisent un peu au de-là de la lame de verre ne se manifesta point du tout.

Quand la carte étoit poussée le long de la lame de verre; c'étoit dans le même sens qu'on la faisoit mouvoir, que l'ombre s'avançoit sur cette apparence.

VII. Il résulte de ces expériences 1°. que les rayons auxquels est dû l'anneau coloré sont réfractés & sensiblement décomposés.

2°. Qu'ils deviennent très-convergens à leur émersion du verre, & que par conséquent leur divergence, au delà du point de décussation, fort rapproché de la lame de verre, embrasse un assez grand angle.

3°. Qu'après leur décussation les rayons les plus refrangibles de chaque faisceau sont ceux qui s'écartent le plus de l'axe qui passe par les centres de la soufflure & de l'apparence.

4°. Que les rayons qui tracent sur le carton la projection de la soufflure, & l'anneau simplement lumineux qui l'entoure ou en fait partie, ne sont pas sensiblement ou efficacement décomposés, & qu'ils sont divergens après leur sortie de l'appareil; ils le sont même plus qu'ils ne l'étoient en y abordant.

VIII. Les résultats des expériences exécutées, avec des soufflures dont

ses lames minces qui les composent sont un peu enfoncées, ou extérieurement concaves, ont un peu différé des résultats précédens. Lorsque le carton étoit appliqué contre la soufflure concave, sa projection, au lieu d'y être claire & d'un blanc lumineux, (*V. fig. II*) comme dans la premiere expérience, paroissoit teinte d'une couleur de gris cendré ou de poil de rat : elle y étoit encore encadrée dans une couronne lumineuse ; mais le diametre de celle-ci, loin de diminuer d'abord, lorsqu'on venoit à éloigner le carton, alloit toujours en croissant, & beaucoup plus que celui de la projection de la soufflure, dont elle se séparoit, & qui restoit cependant environné immédiatement par ce que j'ai appellé la seconde couronne, ou l'anneau simplement lumineux. La premiere couronne que dans les observations précédentes j'ai pu, à cause de ses brillantes couleurs & de leur continuité, comparer à l'arc en ciel, étoit ici moins nettement terminée ; & les couleurs prismatiques s'y manifestoient si foiblement, & seulement sur quelques portions de l'anneau (*) ; c'étoit aussi alors la bande bleue qui étoit en dehors. Si on interceptoit successivement les rayons transmis, à l'aide d'une carte qu'on faisoit glisser sur la surface de la soufflure, l'ombre s'avançoit dans le même sens qu'on faisoit avancer la carte sur l'un & l'autre anneau & sur toute l'apparence, ce qui prouve qu'il n'y avoit ici aucune décussation entre les rayons qui contribuent à la produire.

IX. Il faut cependant prendre garde dans ces expériences que le trait de lumiere ne soit pas assez gros pour qu'il déborde trop la soufflure ; car les rayons qui passeroient à côté & en dehors de la soufflure sans essuyer des réfractions, iroient aboutir lorsque le carton seroit un peu éloigné, sur l'apparence, & pourroient donner le change à l'Observateur, & l'empêcher de bien distinguer les résultats des déviations des rayons auxquels il convient de s'attacher ici.

X. On réussit mieux aussi à rendre plus sensibles les divers résultats de cette derniere expérience, en n'y employant qu'un trait de lumiere très menu, admis par un trou percé dans une carte avec une épingle ; j'ai éprouvé que les couleurs prismatiques ne se manifestoient gueres, quand le Ciel étoit chargé de vapeurs qui détournent vers le carton les rayons qui alterent l'effet de ceux qui viennent directement du soleil.

XI. Avec les soufflures très-sensiblement convexes extérieurement au

(*) Ces défectuosités de l'apparence provenoient moins sans doute de ce que la soufflure étoit extérieurement concave, que de ce qu'elle étoit en même temps mal conformée. Celles, qui d'ailleurs le seroient réguliérement, devroient donner des anneaux colorés bien conditionnés. Apparemment qu'on en rencontre rarement de telles parmi les soufflures concaves. Je n'en ai pas employé encore qui ne m'ait donné à juger que la configuration n'en étoit pas uniforme dans toutes ses parties.

tact & à la vue, on obtient ordinairement les mêmes phénomènes qu'avec celles qui le sont assez peu pour être regardées comme terminées par des surfaces planes. Un bel anneau coloré produit par des rayons qui se sont croisés au-delà de la soufflure, un anneau simplement lumineux, & la projection claire de la soufflure qui en est embrassée, produits par des rayons déjà divergens à la sortie de la soufflure.

XII. J'ai dit *ordinairement*, parce que parmi ces soufflures convexes j'en ai rencontré une ou deux, où les rayons transmis, auxquels étoient dus l'anneau simplemunt lumineux, & la projection de la soufflure, s'étoient croisés au-delà de la soufflure; car lorsque je faisois passer la carte tout près pour les intercepter successivement, l'ombre s'avançoit sur toutes les parties de l'apparence indifféremment dans un sens contraire à celui de la progression de la carte.

XIII. Pour parvenir à reconnoître les déviations des rayons dans ces diverses circonstances, nous nous attacherons d'abord à celles où les déviations s'exécutent dans le même sens, c'est-à-dire à celles ou les rayons transmis par les soufflures supposées planes, par les concaves, & par la plupart de celles qui sont sensiblement convexes, vont tracer sur le carton leur projection, & l'anneau simplement lumineux sans cesser d'être divergens, & sans essuyer la décussation après leur émersion de la soufflure.

J'ai observé en faisant partager en deux à l'aide du diamant de Vitrier, plusieurs de toutes ces especes de soufflures, que l'espace vuide y étoit toujours lenticulaire, & que son contour étoit par conséquent partout angulaire, elles sont uniformes à cet égard; & c'est par la conformation extérieure des lames minces de verre qui bornent cet espace, qu'elles different entr'elles; c'est uniquement d'après cette conformation qu'on doit distinguer les soufflures A (*Fig. III*) que j'ai appellées concaves, de celles B que j'ai appellées convexes, & de celles C que j'ai qualifiées de planes, dont les lames minces, si elles ne sont pas exactement planes par dessus, sont du moins peu sensiblement convexes.

XIV. Si les deux lames minces qui terminent le vuide des soufflures de la seconde & de la troisieme espece B & C rempli par un fluide dont la réfringence soit égale à celle de l'air ambiant, ont chacune leurs deux surfaces concentriques, les rayons qui se transmettent par le vuide de la soufflure, & traversent l'une & l'autre des lames minces, essuyant aux quatre changemens de milieu, des réfractions dont les effets se compensent presque complettement, doivent suivre après leur émersion de la seconde lame, une direction parallele à celle qu'ils avoient à leur abord sur la premiere lame, & conserver leur même divergence mutuelle. Comme j'ai éprouvé qu'il arrive lorsqu'on fait traverser à un trait de lumiere assez menu une lentille creuse formée par deux verres de mon-

tre

tre appliqués l'un sur l'autre, lequel va tracer sur le carton placé au-delà une image à la même place où il aborde, lorsque cette lentille creuse ne se rencontre plus sur sa route.

XV. La divergence de ces rayons qui traversent la soufflure doit subsister aussi la même, si les surfaces extérieures de ces deux lames, au lieu d'être convexes & concentriques à leurs surfaces internes, sont exactement planes & paralleles entr'elles.

XVI. Si les deux lames minces, au lieu de l'être également dans toute leur étendue, ont une épaisseur qui aille en décroissant des bords vers le milieu, ces rayons qui les traverseront, seront plus divergens après leur émersion de la seconde lame qu'avant leur abord sur la premiere, comme j'ai éprouvé qu'il arrivoit dans les expériences des nos. III & XI.

XVII. Si au contraire les deux lames ont une épaisseur qui aille en croissant des bords vers le milieu, ces rayons, après avoir traversé la soufflure, seront convergens comme dans l'expérience du no. XII.

XVIII. On voit encore que les deux lames étant également minces par tout, les directions primitives de ces rayons peuvent changer selon le rapport de la refringence du fluide, qu'elles renferment, à celle de l'air ambiant, devenir plus divergentes, si ce fluide est moins refringent que l'air, & convergentes s'il est plus refringent que l'air à un certain point.

XIX. A l'égard des soufflures concaves A, on conçoit aussi que les rayons qu'elles transmettent, ne doivent pas cesser d'être divergens, mais au contraire le devenir davantage après leur émersion de la seconde lame, puisque les rayons même paralleles EF, GH ne peuvent manquer de diverger après leur entrée dans le vuide de la soufflure, & encore plus en entrant ensuite dans l'air ambiant.

XX. Il est donc assez évident que les déviations, que les rayons qui se sont transmis par l'espace vuide des soufflures, soit concaves, soit planes, soit même convexes, essuient dans le fluide qui l'occupe, & dans les lames de verre qui l'enveloppent, doivent ou peuvent être propres à conserver, ou augmenter leur divergence au-delà de la soufflure.

XXI. Mais pourquoi, tandis que les projections des soufflures planes & convexes sont claires, ou d'un blanc lumineux; celles des soufflures concaves ont-elles une teinte différente qui tire sur le gris-cendré ou obscur ? Nous avons vu que les rayons qui traversent celles-ci doivent être plus divergens entr'eux, que ceux qui traversent les premieres. Les uns & les autres doivent en conséquence des réfractions qu'ils essuient,

être un peu décomposés, & les seconds par conséquent un peu davantage que les premiers, quoique pas assez pour que les couleurs prismatiques se manifestent, mais assez pour que le développement des rayons hétérogenes procure cette teinte tirant sur le gris, qu'on peut comparer à la teinte de l'anneau qui, dans l'apparence des anneaux colorés produits par la réflection d'un trait de lumiere sur un miroir concave, sépare le plus interne des anneaux bleus d'avec la tache orbiculaire & blanche, & aussi à la teinte du mêlange de plusieurs poudres différemment colorées de l'Expérience XV de la seconde Partie du premier Livre de l'Optique de Newton.

XXII. On peut inférer de ce que la seconde couronne ou l'anneau simplement lumineux entoure immédiatement les projections de toutes ces especes de soufflures, que les rayons qui la produisent, y essuient des déviations analogues à celles qu'y essuient les rayons qui procurent les projections, peuvent devenir convergens dans les soufflures convexes, semblables à celle de l'expérience du n°. XII, divergens dans les autres soufflures convexes & dans les planes, & plus divergens encore dans les concaves; ce qui indique que ces rayons se transmettent aussi par l'espace vuide des soufflures.

Pour le constater encore mieux, j'ai fait retrancher les deux bouts d'une soufflure oblongue; je l'ai disposée verticalement, & j'ai appliqué à son orifice inférieur une goutte d'eau colorée avec de l'orseille. L'eau s'y est insinuée tout de suite comme dans un tube capillaire; & j'ai remarqué ensuite que dans l'apparence que procuroit cette soufflure tronquée, exposée à un trait de lumiere, sa projection & la seconde couronne qui la borde, avoient l'une & l'autre une teinte rougeâtre. La premiere couronne cependant reçue sur le carton en deçà de la distance où les couleurs prismatiques commencent à se développer, avoit conservé sa blancheur ordinaire.

XXIII. La production de cette couronne lumineuse consiste évidemment en ce qu'il tombe beaucoup plus de rayons de lumiere sur les bords de la projection de la soufflure, que sur les parties plus rapprochées du centre. Apparemment, les rayons qui passent le plus près des bords de la soufflure, y sont détournés dans un sens qui les fait coincider sur le carton au même endroit où il en aborde de ceux qui ont passé un peu plus loin de ces bord. Cette apparence se représente en une infinité d'autres circonstances. Elle tient à celles à qui on a donné le nom de lisieres lumineuses (*) : considérées ainsi ensemble, elles me fourniront la matiere d'un Mémoire particulier.

(*) Mémoire des Savans étrangers, volume V.

XXIV. Venons à présent à la premiere couronne, à cet anneau où les couleurs prismatiques se développent & s'étalent d'une maniere si brillante, & qui avec les soufflures planes & convexes, est produit pas des rayons qui se croisent après leur émergence du verre, & l'est avec les soufflures concaves par des rayons divergens dès leur émergence du verre. Ce que nous venons d'observer dans l'Expérience précédente, que cet anneau conserve sa blancheur jusqu'à une certaine distance de l'appareil, malgré l'introduction de l'eau rougie avec de l'orseille dans l'espace vuide de la soufflure, tandis que les autres portions de l'apparence acquierent, alors une teinte rougeâtre semble indiquer assez clairement que les rayons qui la produisent, ne passent point par l'espace qu'occupe l'eau colorée. Or, resteroit-il dans le recoin angulaire formé par la réunion des deux lames minces de la soufflure quelque espace assez retréci pour être inaccessible à l'eau qui ne pourroit s'insinuer jusqu'au fond? Mais pourquoi alors dans les soufflures planes & dans les convexes, les rayons qui produisent cet anneau coloré, convergeroient-ils, c'est-à-dire, auroient ils des déviations dans un sens opposé à celui des déviations de ceux qui produisent la seconde couronne & la projection de la soufflure, tandis que dans les soufflures concaves, les premiers essuient des déviations conformes à celles qu'essuient les seconds?

XXV. Des bandes de verre, à qui quelques petits graviers qui y étoient anchâssés, procuroit une forme lenticulaire, mais sans aucun vuide, & qui, exposées à un trait de lumiere, donnoient de beaux anneaux colorés, nous indiquent, je crois, assez précisément où & comment sont réfractés & décomposés les rayons qui les produisent avec nos soufflures.

Ne doit-ce pas être autour & en dehors de l'espace vuide, & dans l'anneau de verre qui l'entoure immédiatement? J'ai observé qu'aux soufflures planes & convexes cet anneau a quelque convexité, & est plus élevé au-dessus du plan de la bande de verre du côté contigu à la soufflure, que du côté extérieur; & qu'au contraire, aux soufflures concaves cet anneau de verre paroit être plus bas, plus enfoncé du côté de la soufflure que du côté opposé.

Cette conformation, selon laquelle l'anneau de verre qui embrasse le vuide de la soufflure immédiatement, fait partie d'un plan convexe dans les soufflures planes & convexes, & fait partie d'un plan concave dans les soufflures concaves, est très propre pour rendre raison du sort qu'éprouvent dans ces différentes soufflures les rayons auxquels est dû l'anneau coloré.

En effet, si un verre lenticulaire, soit convexe, soit concave, est supposé partagé en une multitude d'anneaux très-peu larges & concentriques, on jugera bien que chacun de ces anneaux à part, formant comme un

prisme circulaire tronqué dans son arête, & dont les faces réfringentes sont inclinées vers le dedans dans tous les anneaux du verre concave, & vers le dehors dans tous ceux du verre convexe, doit, en décomposant les rayons qui s'y dirigent, soit perpendiculairement, soit sous un certain degré d'obliquité, procurer au delà une iris annulaire, quoiqu'un trait de lumiere qui traverse tous ces anneaux rassemblés, ne produise qu'une image orbiculaire blanche dont les bords tout au plus ont une teinte bleuâtre.

L'expérience le confirme. Si on couvre un verre des lunettes dont on se sert pour lire, convexe ou concave, avec un cercle de papier percé d'une fente annulaire très-étroite d'un diametre quelconque, & dont le centre coincide à peu près dans l'axe du verre, ceux des rayons que cette fente transmet, tandis que les autres sont interceptés, donnent une iris composée de bandes annulaires de toutes les couleurs prismatiques, & dont la bande bleue est toujours en dehors, laquelle iris, avec le verre convexe, est formée par des rayons qui se sont croisés au-delà, & avec le verre concave, par des rayons qui divergent dès leur émergence du verre.

XXVI. La décomposition des rayons transmis par l'anneau de verre, ou convexe ou concave, que la fente du papier laisse à découvert, à l'exclusion des autres, ne devient alors sensible que parce qu'on intercepte les rayons qui, passant par les autres anneaux du verre, pourroient venir s'entremêler avec les premiers sur l'espace occupé par l'anneau coloré, & en effacer ou éclipser la teinte.

De même, l'anneau de verre qui embrasse le vuide de nos soufflures, ne donne une iris annulaire, que parce qu'il est assez étroit, & que le reste du plan de même courbure, dont il est censé faire partie, n'existe point, les deux lames minces de la soufflure ayant une courbure différente, & les faces de la portion de la bande de verre, dont il est entouré, étant planes.

XXVII. Au reste, il y a à admettre de plus, que la concavité ou la convexité du plan dont l'anneau de verre qui embrasse le vuide de la soufflure est censé faire partie, est aussi respectivement plus concave ou plus convexe que les verres ordinaires des lunettes employées pour lire. J'ai éprouvé, en couvrant un des verres des miennes, qui sont convexes, d'un cercle de papier percé, avec une épingle, de deux petits trous distans de trois lignes l'un de l'autre, que la décussation des deux faisceaux de lumiere qu'ils transmettoient, se faisoit à plus de 13 $\frac{1}{2}$ pouces au-delà; tandis que les rayons qui produisoient un anneau coloré, se croisoient à environ 1 $\frac{1}{2}$ pouce au-delà d'une soufflure convexe qui avoit 4 $\frac{1}{2}$ lignes de largeur.

XXVIII. Nous avons cru pouvoir regarder le degré de refringence du fluide logé dans les soufflures, comme très peu différent de celui de l'air extérieur. Or, M. Bosc d'Antic (*) a déduit de diverses expériences très-curieuses, que les soufflures qui se rencontrent dans le verre, ne sont nullement dues à de l'air qui ne sauroit ni s'introduire, ni subtiliser dans une matiere aussi ardente qu'est le verre au moment où elles se forment, mais à la vapeur du fiel de verre.

De plus, M. l'Abbé Nollet (**) avoit distingué la présence & l'action d'un fluide, inconnu d'ailleurs dans la partie supérieure d'un barometre d'épreuve qu'il avoit placé sous le récipient de la machine pneumatique, & où ce fluide fit baisser le mercure d'environ trois lignes au-dessous du niveau de celui qui étoit dans la branche ouverte, après que toutes les précautions nécessaires avoient été prises pour s'assurer qu'il ne subsistoit plus d'air dans l'autre branche. Voilà bien de quoi présumer que les soufflures peuvent renfermer un fluide d'une nature différente de celle de l'air. Mais en differe-t-il par le degré de refringence ? C'est ce que j'ai tenté de reconnoître.

J'ai appliqué sur une soufflure concave & fort oblongue A (*fig*, 4) une bande de papier où j'avois percé avec une épingle deux petits trous à deux lignes de distance l'un de l'autre dans le sens horisontal, & qui se rencontroient assez en dedans des bords de la soufflure disposée verticalement, qui fut exposée à un trait de lumiere. Un carton placé à trente-deux pouces de distance de la soufflure, recevoit les rayons transmis par ces deux trous qui y traçoient deux images C & D, dont la distance de dehors en dehors étoit de . . . . . . 35 lignes.

Et la largeur de chacune d'environ . . . . . . . 7 lignes.

Distance des centres des images, . . . . . . . 28 lignes.

On coupa ensuite avec un diamant les deux extrêmités pointues de la soufflure, & ayant été remise précisément à la même place qu'auparavant; & les autres circonstances de l'expérience étant les mêmes, la largeur & la distance des images sur le carton ne me parurent pas avoir changé sensiblement.

J'appliquai alors une goutte d'eau à l'orifice inférieur de la soufflure tronquée qui s'y éleva, & en remplit toute la capacité. Les images se rapprocherent en même temps sur le carton; leur distance de dehors en dehors ne fut que de . . . . . . . . . . . . . $23\frac{1}{2}$ lignes.

Et la largeur de chacune de . . . . . . . . . . 5 lignes.

Distance de leurs centres, . . . . . . . . . . $18\frac{1}{2}$ lignes.

---

(*) Mémoires des Savans étrangers, vol. IV, page 553.

(**) Mémoires académiques, 1748, page 16.

Selon ces résultats, le fluide qui occupoit le vuide de la soufflure encore inaccessible à l'air extérieur est bien moins refringent que l'eau, puisque sa refringence n'a pas paru différer sensiblement de celle de l'air, qui vraisemblablement a dû s'y introduire, quand elle a été tronquée. Malgré cela, peut on dire, après l'observation de M. Bosc d'Antic, que ce fluide soit de l'air? Et ne soupçonnera-t on point qu'il doit y avoir quelque différence entre leurs refringences, quoique les résultats de l'expérience précédente ne l'aie pas rendue sensible?

Je terminerai ce Mémoire, en observant que parmi un grand nombre de soufflures on n'en trouve que fort peu dont la conformation soit réguliere, & qui soient propres pour les expériences que je viens de rapporter. La plupart cependant donnent des portions d'anneaux colorés ou d'un beau blanc dont quelques-unes laissent à juger qu'elles sont formées par des rayons un peu décomposés : & il y a toute apparence que les soufflures informes ne different pas absolument des autres, par rapport à la propriété de réfracter & de décomposer la lumiere; mais que les irrégularités de leur conformation empêchent que ces rayons réfractés & décomposés soient distribués selon l'ordre convenable pour faire manifester les couleurs prismatiques. Les rayons hétérogenes sont développés, mais ils s'entremêlent confusément. Il peut se faire aussi que l'anneau de verre, qui entoure le vuide de la soufflure, n'ait pas par-tout, ou n'ait nulle part l'inclinaison & la courbure, qui en font dans les soufflures réguliérement conformées une espece de prisme circulaire, & le rendre propre à produire l'anneau coloré.

# OBSERVATION

## DE M. DE LA MOTTE,

*Médecin de Bordeaux, sur une maladie singuliere de l'Epiderme, communiquée à M. BANAUD, Docteur en Médecine.*

„ UN Paysan des environs de cette Ville (de Bordeaux) né de parens „ très-sages & très-sains, étant lui-même d'une complexion robuste, „ ayant le teint fort animé, & menant un genre de vie des plus réglé, „ étoit entré dans sa quinzieme année, depuis le 11 Décembre 1769, „ lorsqu'il lui vint le même hyver une espece de dartre écailleuse à la „ partie antérieure des oreilles; dartres, de très-peu d'étendue & de „ peu de conséquence en apparence, puisque sans lui causer de dé- „ mangeaison, il n'en avoit d'autre incommodité que de voir la peau

» se détacher de tems en tems par petites écailles : il fut saigné & purgé » pour cela, sans en retirer le moindre avantage. Au mois de Juin 1770, » le mal gagna peu à peu le visage ; il s'y forma de petites croûtes çà & là, » qui gagnerent insensiblement le col & la poitrine. Ces croûtes s'enle- » voient par le frottement des vêtemens. Ce jeune homme béchoit la » terre, malgré la chaleur de l'été, avec un gilet sur le corps, pour ca- » cher à ses parens les taches de sang & de sérosité que laissoient ces » croûtes à sa chemise, en se détachant de la peau «. Sa mere s'en étant apperçue, lui fit cesser toute espece de travail. Il s'éleva sur la poitrine des especes d'ampoules remplies de sérosités ; on les perçoit une heure après ; il s'en élevoit d'autres à côté qui labourerent ainsi toute la peau, gagnant d'abord de la poitrine vers la tête, ensuite les extrémités supérieures le tronc, les cuisses, les jambes, en un mot, tout le corps. L'épiderme étant soulevée, se détachoit par grandes plaques ; une nouvelle humeur en soulevoit une autre couche sans former plus d'ampoules. Cette couche tomboit, une troisieme s'élevoit. On en sauroit le nombre, si l'on comptoit celui des jours qui se sont écoulés depuis la fin de Juin 1770, puisque depuis ce temps le pauvre malheureux change d'épiderme de la tête aux pieds toutes les vingt-quatre ou quarante-huit heures. Je le vis dans cet état le 14 Avril 1771 ; il avoit tout le corps d'un rouge d'écréville : cette couleur vive, semblable à celle de l'érysipelle, fuyoit par la pression du doigt, pour revenir à l'instant qu'on cessoit de presser. Ce jeune homme gardoit le lit pendant les jours où l'air lui paroissoit fort vif, & se levoit lorsque le temps lui paroissoit favorable. Il avoit très-bon appétit, digéroit à merveille, faisoit toutes les fonctions tant animales que vitales, comme dans l'état de pleine santé : il usoit de régime, ne mangeoit que des alimens très-sains, beaucoup d'herbages par préférence : il avoit fait usage, par le conseil de diverses personnes, de tisanes apéritives, anti-scorbutiques, de bouillons de même nature, de lotions sur tout le corps, qu'une femme à secret composoit, vendoit fort cher, & qui ne firent aucun changement à son état, soit en bien, soit en mal. Il n'avoit pas un poil sur tout le corps ; la surpeau se fendoit de distance en distance par grandes plaques, tant au visage que par-tout ailleurs ; ces plaques se flétrissoient du soir au lendemain, se séchoient comme du parchemin racorni, & s'enlevoient la plupart dans son lit, par le seul mouvement qu'il s'y donnoit. Cette espece de végétation animale étoit si abondante qu'on ôtoit chaque matin d'entre les draps du lit ces plaques d'épiderme à pleines mains, & qu'on me dit que si on les eût ramassées depuis le commencement de la maladie, on croyoit bien qu'on en auroit rempli deux de nos bariques : j'enlevai plusieurs plaques de cet épiderme ; elles ne laissoient point d'humidité ni de suintement au-dessous. Je couchai près de notre malade, pour l'observer le lendemain : ces portions, so-

de la peau dont j'avois enlevé l'épiderme la veille à sept heures du soir; étoient déjà flétries le lendemain matin à la même heure, se fendilloient, se gerçoient; & par les progrès que cela avoit fait, on jugeoit aisément qu'avant la fin du jour, la surpeau s'enleveroit tout-à-fait.

Le Malade fut mis à la diete blanche le 29 Avril : le 31 Mai il commença des bains d'eau de riviere où il restoit chaque jour six ou sept heures par plaisir : en sortant de l'eau, le corps étoit tout net; il ne s'en élevoit pas la moindre plaque d'épiderme; mais le lendemain tout le corps se péloit, & les lambeaux se détachoient dans l'eau. Le Malade n'éprouva point d'autre traitement jusqu'à la fin de Juin; on le trouva trop simple; on s'adressa à un de mes Confreres qui en prescrivit un plus compliqué : ce furent des bouillons de viperes, portées à grands frais, du Poitou; des bains avec la décoction de demi-once de foie de soufre dans chacun une tisane de gayac & de baies de genievre, une opiate avec la salsepareille, l'antimoine crû, les cloportes. Tous ces remedes, quelque bien combinés qu'ils fussent, n'ont produit aucun effet. Le Malade est dans le même état.

---

# OBSERVATIONS

## *Sur la nature de l'Epiderme & de la Peau;*

*Par M. BANAUD, Docteur en Médecine.*

LA maladie singuliere dont on vient de parler, ressemble beaucoup à la lepre, sur-tout à celle que M. de Sauvages décrit sous le nom de *Lepra ichthyosis*, class. X, gen. XXIX, spec. 2. Nosolog. method. *in*-4°. tome II, page 472. Cependant cette maladie me paroît particuliere à l'épiderme, & m'a engagé à proposer les observations suivantes :

Les maladies de la peau, l'analogie, l'observation dont nous venons de parler, nous démontrent que l'épiderme est composé d'écailles. La seule délicatesse de son tissu le distingue du cuir écailleux des animaux sauvages & des écailles de poissons. La nature marche par degrés insensibles dans la foule immense des êtres qu'elle renouvelle sans cesse. L'Histoire naturelle donne des preuves authentiques de la vérité de ce sentiment; mais les faits observés auront toujours plus de poids sur l'esprit?

Boerhaave, Lewenhoek & d'autres Physiciens ont observé des écailles sur la peau humaine. Les Auteurs modernes ont établi l'origine de l'épiderme dans le corps muqueux. Ce corps s'épaissit, sa surface se membranifie : voilà l'épiderme qui renaît toujours, dès que la membrane qui est

est en contact avec l'air est enlevée ou détruite. Le corps muqueux étant enlevé, l'épiderme ne se reproduit plus. Ces faits incontestables suffiroient seuls pour établir son histoire.

Cette membrane singuliere est composée par l'expansion des tuyaux excrétoires, selon Lewenhoek. Supposons qu'elle soit formée par l'expansion de houppes nerveuses de *Ruich*, qui forment, selon lui, des lames ou des écailles en s'unissant. Peut-être est-elle composée de tuyaux excrétoires & de houppes nerveuses en même temps. Alors les tuyaux excrétoires & les houppes nerveuses formeront les écailles par leur arrangement symmétrique. Les couches insensibles des écailles sont à joints recouverts.

Les maladies de la peau, sa déperdition presque sensible dans tous les animaux, son renouvellement, démontrent par-tout les écailles. Le malade dont on vient de parler, perd sa peau toutes les vingt-quatre ou quarante-huit heures, depuis le mois de Juin 1770. Elle tombe par grandes écailles. Quelle étonnante production, ou plutôt quel développement dans les couches insensibles des surfaces écailleuses du corps muqueux! Quelle abondance excessive d'épidermes! Quelle force dans les tuyaux du corps réticulaire? Les écailles marchent par des voies obliques, dont les côtés se correspondent par-tout également. Si le malade dont parle M. de la Mothe, vivoit long-temps avec cette même infirmité, quelle immense quantité de couches de surpeau! La nature, par ses grandes ressources, a mis à l'abri des injures & des chocs des corps extérieurs les organes de la vie.

Une force intérieure pousse du centre à la circonférence les liqueurs nourricieres; les tuyaux naissans du corps muqueux sont les tiges qui les reçoivent, & qui ont une grande force. Ils naissent du centre & de tous les points imaginables de la peau, en s'entrelaçant & en s'adossant les uns aux autres en plans symmétriques. Ces tiges sont la premiere ébauche de plusieurs couches insensibles de surpeau: une couche flétrie ou détruite en laisse une autre à sa place. Ainsi l'épiderme renaîtra toujours.

Ce développement est la force même de la vie. L'action de cette force agit perpétuellement contre les parois internes de l'épiderme. Elle est la cause la plus prochaine de son dépérissement en détail dans l'état de santé la plus parfaite. Les parties perdent de leur vie, à mesure qu'elles s'éloignent du centre. Les ongles, les cheveux, la barbe, la laine, les poils, les écorces, les plumes, &c. en sont une preuve décisive par leur insensibilité. Ces parties, qui croissent toujours par leurs racines, se détruisent de même, à mesure par leurs extrêmités.

Les tuyaux, qui forment l'épiderme, se poussent en avant, comme les ongles, &c. Supposons que la matiere de la transpiration soit en grande abondance dans un homme fort; que les ouvertures par où elle doit

passer, soient mal organisées, alors elle forcera la couche d'épiderme à se soulever, & l'éloignera du centre de la vie. L'épiderme, en se fendillant, se desséchera & tombera par grandes écailles. Une chaleur excessive à la surface des corps peut aussi évaporer en peu de temps tout ce qu'il y a de plus fluide dans la matiere de la transpiration, dont un précipité concret bouchera les pores de la peau. Cette désunion ou destruction qui s'opere continuellement dans l'état le plus naturel, peut augmenter dans certaines circonstances, soit que les ouvertures de la peau soient mal organisées, ou qu'il y ait une chaleur contre nature. Les Américains, & assez généralement ceux qui habitent des climats chauds, perdent sensiblement leur épiderme. On voit sur les visages des hommes robustes des écailles infiniment petites, desséchées, & qui tombent en farine. Ces fontes des lames du tissu cellulaire sont des especes d'exfoliations écailleuses qui se renouvellent, à mesure qu'elles se détruisent. Le teint frais de nos Dames n'annonce chez elles qu'un dépérissement lent de l'épiderme.

La surpeau, exposée à toutes les vicissitudes de l'air, du temps & des saisons, à l'attouchement des corps extérieurs & aux frottemens continuels, doit nécessairement souffrir un dépérissement. Si toutes les couches de surpeau qui périssent & se détachent à la longue de la surface de nos corps, étoient inhérentes aux corps muqueux, & fermes dans leurs racines, sans doute que dans l'espace de plusieurs années, la superficie de nos corps seroit couverte d'un calus général ou d'un tégument qui en approcheroit. La matiere de la transpiration s'épaississant, il ne reste qu'une terre concrete parmi les lamelles d'un tissu écailleux. Les extrêmités des tuyaux se durcissent par le moyen de cette matiere terreuse qui s'y est jointe par une glu animale, se dessechent à mesure qu'ils croissent par leurs racines, & tombent enfin en lamelles extraordinairement fines, comme on peut l'observer dans les bains ou par des frictions réitérées sur quelque partie du corps. Ces lamelles sont des écailles vues au microscope. La méchanique qui opere l'incrustation animale, observée par M. *Herissant* dans les Coquilles & les Os, est la même à la peau (1). Le Parenchyme, une substance terreuse qu'il a constamment observée dans toutes les parties dures des animaux composent, les écailles de l'épiderme.

Toute la peau humaine n'est également qu'un entrelacs de tuyaux à-peu-près semblables, arrangés symmétriquement en lames écailleuses. Plusieurs plans écailleux, liés les uns par les autres en couches entassées, unis & pressés fortement, ne formeront-ils pas un tissu fort dur? La peau prend son origine d'un tissu muqueux ou réticulaire. Ce corps observé par

(1) Voyez les mémoires de l'Académie des Sciences, année 1766.

M. *de Bordeu*, en ballons circulaires ou en gaînes cylindriques, dans leſquelles gliſſent les fibres muſculaires, eſt le même dans l'intérieur, à l'extérieur, dans les interſtices des muſcles, des viſceres & dans le centre de tous les organes. Ces poches ou cellules communiquent & s'engaînent les unes dans les autres. L'arrangement cellulaire ſemble me donner la premiere idée de cette ſymmétrie à écailles de l'épiderme.

On obſerve que les plaies, en ſe fermant, affectent la figure elliptique ; car la peau ſe rapproche des côtes qui avoiſinent les extrémités du grand axe, tendent par-là même à diminuer le petit axe, & à faire diſparoître la plaie. On ſent aſſez la raiſon de cette géométrie naturelle.

La peau qui a beaucoup de rides, ſe prête dans toutes les productions contre nature. C'eſt une ſuite de l'arrangement des tuyaux qui la compoſent. Elle eſt un entrelacs dont la diſpoſition intérieure va plutôt en formant des lignes courbes que toute autre tendance. Sans cette heureuſe précaution, la peau auroit occaſionné des douleurs très-vives, s'il ſe fut produit ſur la ſurface du corps une petite tumeur.

M. Lewenhoek a déterminé la figure pentagonale aux écailles de toute l'étendue de la peau, & la figure ronde aux écailles d'une bouche bien organiſée. J'ai vu moi-même à la ſimple loupe l'épiderme en pentagones, de grandeur différente, dont les côtés ſont ſillonnés. Ces ſillons paroiſſent réſervés pour les poils.

Toutes les parties de notre corps, en s'organiſant, ont affecté la forme cylindrique. Un tegument à écailles pouvoit s'accommoder à toutes les courbures poſſibles. Des écailles pentagones peuvent marcher ſur toutes ſortes de ſurfaces, ſe prêter à toutes les modifications de la matiere : leur forme, à la bouche, aux extrêmités des doigts, vers les cantons angulaires, approche de la figure circulaire, à-peu-près comme les tuiles d'un dôme affectent la forme circulaire : les écailles ſont diſpoſées par étage, comme l'a obſervé M. *Heriſſant* dans l'organiſation des coquillages. Elles préſentent un plan incliné à l'épiderme qui élude en quelque façon l'action des chocs des corps extérieurs. Cette diſpoſition met l'homme à l'abri des injures de l'air, de l'humidité, des corps étrangers, des globules de la lumiere. Cet arrangement écailleux amortit la grande force qui les meut, & qui auroient peut-être excité ſur lui des ſenſations extraordinaires.

Le globe de l'œil eſt compoſé extérieurement de pluſieurs membranes placées les unes ſur les autres. L'origine en eſt au cerveau : on connoît leurs uſages, par rapport à la réfraction des corps lumineux ; mais on ne connoît pas de même l'effet que ces corps lumineux produiroient ſur nous, ſi la ſtructure de l'épiderme n'étoit pas par écaille, ni les différentes eſpeces de ſenſations.

Il eſt donc conſtant que nous changeons de peau dans l'état même de pleine ſanté ; que cela arrive par l'exfoliation des écailles d'un tiſſu

muqueux ou corps cellulaire, qui est la base de toutes les parties. La constitution & les maladies de la peau, l'observation, l'analogie, & les faits sans nombre en sont autant de preuves.

# DESCRIPTION

## D'UNE NOUVELLE RUCHE PYRAMIDALE,

*Présentée à la Société établie à Londres, pour l'encouragement de l'Agriculture, des Arts & du Commerce, par M.* CHARLES WITHWORTHAM *des Vice-Présidens de cette Académie. Traduction libre de l'Anglois.*

*Par M.* PINGERON, *Capitaine d'Artillerie au Service de Pologne.*

Société des Arts de Londres.

ON place cette ruche sur un plateau quarré, ajusté solidement sur un pilier d'une force suffisante, que l'on enfonce dans la terre, de maniere que les grands vents ne peuvent point le renverser. Ce dernier a environ deux pieds de hauteur au-dessus du terrein. Le plateau a deux pieds en quarré (ce qui se détermine par la diagonale) & deux pouces d'épaisseur. On observera, en passant, que la maniere de placer les Ruches sur des piliers, ne contribue pas peu à les garantir de plusieurs insectes nuisibles aux abeilles.

Sur le plateau dont on vient de parler, se place une Ruche de bois, de forme octogone, ayant un pied huit pouces de diametre, & dix pouces de haut, avec quatre fenêtres fermées par des glaces, & recouvertes par de petits contre-vents, que l'on ouvre & l'on ferme à volonté, quand on veut voir travailler les abeilles.

Ces quatre fenêtres répondent aux quatre angles du plateau, & laissent entre elles un espace plein où sont appliquées extérieurement des mains de cuivre, pour enlever la Ruche au besoin.

Cette derniere est lutée avec précaution sur le plateau qui lui sert de base, & placée de maniere que les abeilles ont un espace suffisant pour se rassembler autour de la ruche. Au milieu de la couverture de cette derniere, est un trou quarré qui s'ouvre & se referme par le moyen d'une coulisse de bois d'environ quatre pouces de large, qui coule dans une rainure pratiquée dans l'épaisseur même du couvercle de la Ruche hexagone. Cette ouverture quarrée sert de passage aux abeilles, lorsqu'elles veulent traverser de la Ruche de bois dans une Ruche de paille qui est au-dessus. Cela arrive quand ces insectes veulent *jetter* ou pousser un

essain. On conserve ce dernier par ce moyen & la vie des abeilles, quand il s'agit de *châtrer* leurs Ruches.

La Ruche de paille dont on vient de dire un mot, est circulaire, & sa partie supérieure est un peu plus applatie que dans les Ruches ordinaires, faites de cette matiere. Cette deuxieme Ruche a pareillement un trou quarré dans sa partie supérieure, lequel se bouche & s'ouvre par le moyen d'une coulisse, comme dans le cas précédent.

La seconde ouverture dont l'on vient de parler, facilite aux abeilles le moyen de monter de la Ruche de paille dans la Ruche de verre dont on va parler dans l'instant.

La Ruche de verre est d'une forme à-peu-près sphérique, & a une ouverture dans le haut où est placée une main de cuivre pour la remuer, quand on veut en tirer le miel. Cette Ruche a dix pouces & demi de haut, & huit pouces & demi de diametre vers sa base.

Sous la main de cuivre dont on vient de parler, on place dans la Ruche de verre un morceau de bois arrondi comme un petit cylindre, ayant un pouce de diametre. Il doit être dans une situation verticale. Ce morceau de bois est traversé dans son milieu par un second morceau à-peu-près de même grosseur, qui doit être parfaitement horisontal, & toucher, pour ainsi dire, les parois de la Ruche de verre. L'objet de ce dernier bâton est de soutenir les rayons de miel, & d'empêcher qu'ils ne s'affaissent par leur propre poids, ou qu'ils ne viennent à se briser dans le cas où l'on heurteroit la Ruche.

La coulisse ou soupape pratiquée dans la partie supérieure de la Ruche de paille, sera de cuivre ou d'étain, & aura onze pouces de long sur quatre pouces de large.

La coulisse de bois qui fermera l'ouverture supérieure de la Ruche hexagone qui est en bois, comme on l'a déjà dit, aura dix pouces de long sur quatre pouces de large, & neuf lignes d'épaisseur.

Lorsque la Ruche est sur le point d'*essainer* ou *jetter* ce dont on s'apperçoit avec facilité par l'empressement avec lequel les abeilles se ramassent en tas près de l'ouverture de la Ruche, on tire une coulisse pour donner passage au nouvel essain qui est sur le point de partir. Il profite sur le champ du vuide qu'on lui ménage, & ne fuit point hors de la Ruche, comme il arrive ordinairement. Quand on s'apperçoit que le vieil & le nouvel essain sont absolument tranquilles, chacun dans leur Ruche, on ferme la communication, en poussant une coulisse.

Il faut laisser au bas de chaque Ruche une petite ouverture de trois pouces de long & de trois lignes de large, par laquelle les abeilles entreront dans leur nouvelle demeure.

*Observation du Traducteur.*

Quoique ces nouvelles Ruches empêchent que les essains ne se perdent, & quoiqu'elles conservent la vie aux abeilles, quand on châtre leur miel, il est à craindre que leur cherté n'en dégoûte le commun des Cultivateurs qui, pour l'ordinaire, n'est point en état de faire autant de dépenses. On les recommande aux personnes opulentes qui s'amusent de l'éducation des abeilles : elles seront amplement dédommagées de leurs premieres avances par la conservation des essains & des abeilles, comme on vient de le dire. Ceux qui desireroient de plus grands détails sur l'éducation des Mouches à miel, sont priés de consulter le Traité complet que j'ai donné sur cette matiere, à la suite de la traduction du joli Poëme Italien de Ruccellaï, sur les Abeilles, intitulé : *Le Api.* On le trouve chez Delalain, Libraire, rue & à côté de la Comédie Françoise, à Paris. Il forme un petit volume *in*-12 du même format & du même caractere que la suite précieuse des Poëtes Italiens, qui se vend chez le même Libraire. La partie purement littéraire est Italienne & Françoise.

---

# PRÉCIS

## *De la Doctrine de M.* MEYER, *sur l'*Acidum pingue.

ON a vu dans le volume précédent un Exposé complet de la doctrine sur l'air fixe, les principes d'après lesquels ses sectateurs l'ont établie. Les conséquences qu'ils en ont tirées, sont suffisamment développées dans le Précis raisonné de l'Ouvrage de M. Jacquin, page 123; dans les Mémoires de M. Black, p. 210 & 261; de M. Priestley, p. 292 & 404; dans la Dissertation de M. Rutterford, p. 450. Il est temps de s'occuper de la doctrine opposée. Est-ce un Roman chymique, ou une théorie solidement étayée par des faits? C'est au Lecteur à décider la question; notre but est de le mettre en état de porter son jugement (1).

M. Meyer suppose n'avoir aucune connoissance sur la pierre à chaux qu'il va examiner; ignorer ce que les Chymistes en ont dit : en un mot, regarder cette substance comme totalement inconnue pour lui, afin de puiser dans l'expérience même l'idée qu'il doit en concevoir.

La pierre à chaux sur laquelle le Chymiste Allemand va travailler, est composée de coquillages; sa couleur est grise comme la tutie, pesante, médiocrement dure, cependant susceptible de poli. Si on l'examine au

---

(1) Pour éviter les répétitions, nous avons omis quelques détails, parce qu'on les trouvera dans l'exposé de l'Ouvrage de M. Crantz, qui sera inséré dans le cahier suivant.

microſcope, elle reſſemble à une [illegible] parſemée de petites particules brillantes, ſemblables à celles de l'argent.

*Examen de la Pierre à chaux crue.*

EXPÉRIENCE I.

Une once & demie d'eſprit de nitre pur, verſé ſur une once de cette pierre à chaux crue, fit une prompte & vive efferveſcence. Deux portions ſe précipiterent, une promptement, & l'autre avec plus de lenteur.

La terre peſante, compoſée de petites parcelles de cryſtal de roche, d'un gravier argilleux, & d'une ſubſtance minérale, nommée *glimmer*, peſoit dix grains & demi, & la terre légere, compoſée de terre argileuſe, & mêlée avec les plus fines parties du ſable, peſoit dix grains : cette derniere contenoit une petite portion de ſubſtance martiale. La diſſolution de la pierre à chaux, après avoir été clarifiée, fut étendue dans quarante onces d'eau de pluie diſtillée.

Une partie de ſel de tartre diſſoute dans deux parties d'eau diſtillée, après avoir été filtrées, furent verſées dans la diſſolution de chaux, & agitées juſqu'à ce que l'on ſentît l'alkali prédominer, & qu'on ſe fût aſſuré que toute la terre calcaire étoit précipitée.

Ce mêlange devint blanc comme du lait, & reſta plus d'une heure avant qu'il parût aucune tendance à la précipitation ; mais le lendemain tout fut précipité.

Le précipité ſéparé de la liqueur par un filtre, parfaitement édulcoré avec l'eau diſtillée, & deſſéché à une douce chaleur, peſoit ſept drachmes & deux ſcrupules : il avoit donc augmenté de poids, puiſque pendant la précipitation il s'attache un peu de terre au verre, au filtre, &c. dont le poids doit à-peu-près être évalué à dix grains.

Cette poudre ou ce précipité étoit très-blanc ; il ne ſe plota point, quand il fut ſec, mais il ſe diviſa comme un ſable des plus fins : on l'auroit pris, en l'examinant au microſcope, pour du ſpath calcaire très-pur.

La leſſive de cette précipitation, miſe dans une retorte de verre, fut précipitée en blanc par une ſolution de ſucre de Saturne ; enſuite l'eau inſipide en fut retirée juſqu'à deſſication du reſidu. Ce ſel diſſout par une eau récemment diſtillée, donna une leſſive ſans couleur, & il reſta ſur le filtre ſix grains de terre blanche, ſoluble dans l'eſprit de nitre, mais il laiſſoit quelques impuretés. On retira par l'évaporation cette leſſive du nitre régénéré par le peu d'alkali qui avoit été ajouté, & qui n'étoit point altéré.

M. Meyer conclud de cette premiere expérience, que la pierre à chaux ſur laquelle il travaille, ne contient aucun ſoufre, aucun acide ſulfureux ou vitriolique, rien de gras, d'huileux, de bitumineux, de

glutineux ; mais, comme par la diſſolution de la pierre à chaux avec l'acide nitreux, il ne peut déterminer ſi elle contenoit du ſel marin, ou ſeulement ſon acide, il l'examine par l'eau ſeule.

EXPÉRIENCE II.

Deux livres de cette pierre à chaux réduite en poudre très-fine & même porphyriſée, miſes dans quatre pintes d'eau diſtillée, très pure & éprouvée, bouillirent à une chaleur douce pendant une heure & demie, & enſuite cette décoction filtrée alloit encore à peu-près à deux pintes.

Dans une partie de cette leſſive, M. Meyer verſa par gouttes de l'huile de tartre par défaillance : elle reſta claire ; donc, conclud notre Chymiſte, il n'y avoit ni acide de ſel, ni de nitre, ni de ſoufre dans la pierre à chaux.

Le gyps laiſſe toujours diſſoudre quelque choſe dans l'eau bouillante, & ſi on ajoute un alkali, il précipite la terre calcaire : preuve qu'il n'y a dans la pierre à chaux rien d'alumineux, ou de vitriolique.

Dans une autre portion de cette eau, il verſa une diſſolution d'argent, l'eau ſe troubla, blanchit & laiſſa précipiter un peu de chaux qui, expoſée à la chandelle, devint bientôt griſe : ſigne de la préſence d'un ſel marin. Une diſſolution de plomb produiſit le même effet. Le ſyrop violat ne changea pas de couleur ; la poudre de noix de galles ne noircit point, & la ſolution du mercure ſublimé reſta claire.

Le reſte de la leſſive de chaux fût diſtillé dans une rétorte de verre juſqu'à ce qu'il n'en reſtât plus que deux onces, qui furent évaporées dans un vaiſſeau de verre juſqu'à entiere deſſication. Le réſidu fut un *Magma* terreux de couleur jaunâtre, dont le goût ſalé reſſembloit à celui du ſel commun, mais tirant un peu ſur l'amer & ſur le dégoûtant. Ce *Magma* étendu dans demi once d'eau diſtillée & filtrée, laiſſa ſur le filtre une terre édulcorée, peſant à peine quatre grains. Cette terre fit effervèſcence avec l'acide nitreux, & elle fut diſſoute en partie ; le reſte étoit une terre argilleuſe très-ſubtile, qui, après avoir paſſé par le premier filtre, s'étoit mêlée avec un peu de terre calcaire. La leſſive, evaporée de nouveau, donna un ſel onctueux, dont le goût étoit ſalé & amer. Ce ſel peſoit quatre grains, & expoſé à l'air, il tomboit promptement en déliqueſcence.

M. Meyer conclud de ces expériences que cette pierre à chaux ne contient ni l'acide du nitre, ni du ſel, ni du vitriol uni à la terre calcaire, & qu'il ne s'y eſt trouvé ni alun ni vitriol ; cependant qu'elle contient une petite portion de ſubſtance ſaline, mais qui ne peut être comparée à la quantité de la ſubſtance ſaline de la pierre à chaux après ſa calcination, & que cette formation ſaline doit avoir une autre origine, un autre principe. Suivons M. Meyer dans la calcination de la pierre à chaux pour apprendre d'où lui vient la ſubſtance cauſtique.

I.

*Examen de la Pierre à chaux calcinée.*

M. Meyer prend deux livres de pierre à chaux caffée en morceaux, il remplit un fourneau à vent à moitié avec du charbon de bois, & ensuite il fait une couche de charbon & de pierre, & ainsi successivement jusqu'à ce que le fourneau soit plein; il met le feu par le cendrier. Pendant la calcination il ne s'éleva aucune odeur sulfureuse, elle n'est due dans les fours à chaux ordinaires, qu'au charbon minéral qu'on y brûle. Ces pierres, après la calcination, pesoient encore une livre & demie & trois dragmes; mais comme les plus gros morceaux n'avoient pas été entiérement calcinés, ce poids n'est pas exact. La partie calcinée fut séparée de celle qui ne l'étoit pas & mise dans un bocal. Huit onces d'eau distillée, versée par dessus, firent élever une vapeur considérable; les pierres se fendirent, enfin se délayerent. Ce mêlange excessivement chaud dans le commencement conserva sa chaleur pendant trois heures. La chaux éteinte fut lavée dans une quantité d'eau, & séparée de la pierre qui, desséchée, pesoit encore treize onces. Il y avoit donc onze onces trois dragmes de chaux. Le goût de la chaux décantée ressembloit autant à un alkali caustique, que si on eût réellement mêlé un alkali caustique. Par le repos, la chaux se précipita, l'eau claire resta au-dessus, & se couvrit d'une pellicule; d'où l'on conclud que cette chaux avoit toutes les propriétes des chaux ordinaires. Deux onces d'alkali végétal, fixe & bien purifié, furent versées sur cette infusion de chaux pour en faire une lessive caustique, & cette lessive avoit un goût semblable à celui de l'huile de cire ou des Philosophes.

M. Meyer conclud de ces expériences que la matiere saline ignée de la chaux provient du feu; qu'elle entre dans la terre calcaire; que cette matiere est un mixte tout particulier; qu'elle est composée d'un acide & du pur principe du feu; que c'est une matiere subtile, élastique & volatile; qu'elle est néanmoins resserrée dans la chaux, & qu'elle a la propriété de pouvoir s'unir avec l'air & avec l'eau.

Sans nous arrêter avec l'Auteur à examiner les différens phénomenes que présente l'extinction de la chaux à l'air ou dans l'eau, l'évaporation de cette eau de chaux, la formation successive d'une pellicule terreuse sur sa surface, & qu'on nomme crême de chaux; la séparation de la pure terre calcaire d'avec l'eau de chaux par un sel alkali, &c. enfin le rapport de la chaux avec les autres corps; il convient d'exposer ce que l'Auteur entend par ces mots: matiere saline ignée, ou *causticum & acidum pingue.*

Il envisage le *causticum* comme un mixte de la premiere espece, & le définit: » une substance saline, subtile, volatile, composée d'un acide » qui est uni le plus intimément avec la plus pure matiere du feu. Il le

» regarde comme un mêlange analogue au soufre, distinct de tous les
» autres corps de l'univers, qui est indissoluble & indestructible, & que
» l'on peut appeller dans toute l'étendue du mot *acidum pingue*, (1)
» acide gras «.

Malgré cette définition si formellement énoncée, l'Auteur convient qu'il ne peut pas prescrire la forme de ce *caustium* dans son état de concentration, & s'il doit, dans le sens chymique, le nommer un esprit ou un sel volatil, ou bien une huile subtile, incombustible, ou si on doit se le représenter comme une substance distincte de tous les autres corps; il étoit cependant essentiel de connoître ces objets avant de donner cette théorie. Voici comme il l'établit. Le *causticum* doit être composé d'un acide, autrement il ne pourroit pas dissoudre la terre calcaire ni la précipiter dans l'eau. L'eau de chaux n'abandonneroit pas la terre calcaire par l'addition d'un alkali; cet alkali ne pourroit pas se saturer avec le *causticum* de façon à ne plus agir à la maniere des sels alkalis. Quelle substance saline est donc capable de s'unir exactement avec le phlogistique en une mixtion grasse, sinon un sel acide? Mais si le *causticum* mêlé avec l'eau seule n'est point acide au goût, c'est qu'il est uni à un acide gras ou *acidum pingue;* il en est de cette union comme de celle de l'acide avec le soufre dans lequel il est abondamment, quoique il ne se manifeste pas.

Le *causticum* n'est pas proprement un simple acide, mais un *acidum pingue*, un acide gras qui doit absolument être uni avec la plus subtile & la plus pure matiere du feu, sans quoi il ne pourroit s'unir aussi facilement qu'il le fait avec le soufre, les graisses, & sur-tout avec la terre calcaire; s'il étoit acide pur, il auroit un goût acide; s'il étoit acide minéral, il formeroit un sel neutre dans son union avec les alkalis. Il résulte au contraire de la saturation du *causticum* par un alkali un sel moyen, particulier & brûlant, qui, à la vérité, a un goût alkalin, mais qui peut se mêler avec l'esprit-de-vin & aux autres corps huileux subtils: ce que ne pouvoit faire auparavant un simple alkali.

La matiere ignée du *causticum* doit être la plus fine & la plus pure matiere du feu, en ce qu'elle ne donne point avec l'acide un corps ferme & solide, mais une substance pénétrante très-subtile & très-volatile, parce qu'elle peut pénétrer au travers de tous les vaisseaux rouges & embrasés, qui, ordinairement, ne laissent pas passer les esprits minéraux ni les autres esprits subtils. Il doit être privé, autant qu'il est possible de se l'imaginer, de tout autre corps, excepté de son acide; mais où doit-on prendre ces particules de feu si pures & si subtiles? C'est dans la matiere de la lumiere. On voit par le secours du verre-ardent que les rayons du soleil ne sont autre chose qu'un feu raréfié, & que le feu pur

(1) Dénomination de la matiere ignée, d'après les Anciens. *Vid.* inf. *page 362.* &c.

n'eſt autre choſe qu'une lumiere concentrée. Si cela eſt vrai, il n'y a donc aucune différence entre les particules de la lumiere & les particules du feu. C'eſt à l'expérience à le prouver.

Lorſqu'on précipite par l'eau de chaux une diſſolution d'argent, le *cauſticum* s'attache à l'argent, la chaux d'argent ſe précipite ſous la forme griſe noirâtre. La Lune cornée précipitée blanche prend la même couleur, ſi, dans un verre bien bouché, on l'expoſe à la vivacité des rayons du Soleil. Ce changement particulier de couleur ne peut pas provenir d'autre cauſe que de la matiere de la lumiere qui pénétre au travers du verre & noircit l'argent, ainſi que le fait le *cauſticum.*

Si, dans un vaiſſeau fermé & expoſé au ſoleil, on fait cryſtalliſer une diſſolution de mercure dans l'acide vitriolique, alors ce vitriol de mercure devient noir. Le ſublimé blanc qui réſulte de la même diſſolution, quand, ſur la fin de l'opération, on la pouſſe à grand feu, y devient également noir. La même choſe arrive au mercure doux, ſur lequel on verſe de l'eau de chaux.

Cette pure matiere du feu & ſon acide ſont liés d'une maniere indeſtructible dans le *cauſticum*; le feu n'eſt pas capable de le décompoſer, & il doit être bien moins décompoſé par la fermentation & par la putréfaction; il ne peut pas être ſeparé ni par l'acide ni par l'alkali, mais il ſe laiſſe tranſporter d'un corps dans un autre; il leur communique d'autres propriétés & en fait des corps concrets; il reſte inaltérable dans tous les mêlanges, & s'il s'en ſépare ſans trouver devant lui un corps auquel il puiſſe s'unir, il ſe diſſipe dans l'air, où il trouve de l'eau & de la matiere ſubtile avec leſquelles il s'unit & ſe lie.

Aucun autre compoſé d'acide & de la matiere du feu n'eſt ſemblable au *cauſticum*: on ne connoît aucun corps qui s'uniſſe comme lui avec la lumiere, l'air, l'eau, les ſels alkalis & acides, la terre, les métaux, avec le ſoufre, les huiles réſineuſes & graſſes, & avec l'eſprit-de-vin. Cet être eſt donc diſtinct de tous les autres corps; un ſeul coup d'œil ſur ſa comparaiſon avec les corps qui ont le plus d'affinité avec lui, va établir cette différence.

| | |
|---|---|
| Le *cauſticum* n'a point de goût. | L'acide vitriolique a un goût acide. |
| Il donne une chaux vive, dont le goût eſt alkalin & cauſtique. | L'acide vitriolique s'unit avec la terre calcaire, & forme un gypſe inſipide. |
| Uni avec l'alkali végétal, il donne un ſel cauſtique. | Uni à l'alkali végétal, il fait un tartre vitriolé. |
| Le ſel cauſtique ſe réſout promptement à l'humidité de l'air en un ſimple ſel alkali; il ſe fond au feu | Le tartre vitriolé eſt un ſel concret; il abſorbe peu l'humidité de l'air, & ne fond pas aiſément au feu. |

très-promptement, & devient très-fluide.

Il se dissout dans l'esprit de vin, & il en décompose une partie.

Le tartre vitriolé ne se dissout pas dans l'esprit de vin, & n'a aucune action sur lui.

*L'esprit de vin n'enleve point l'acide du gypse, mais il prend quelque chose du* causticum *de la chaux.*

Le *causticum* abandonne la terre calcaire & le sel alkali; & sur la fin il s'échappe entiérement de la chaux & de la lessive caustique.

L'acide du vitriol ne s'évapore point quand il est uni avec l'alkali, ou avec la terre calcaire, & il tient fortement à l'un & à l'autre.

Le sel caustique, quand il est pur, & qu'il n'a pas été préparé avec un alkali mêlé de tartre vitriolé, ne devient pas foie de soufre.

Le tartre vitriolé fondu avec les charbons, devient foie de soufre.

Le sel caustique dissout très-promptement le soufre.

Le tartre vitriolé ne dissout point le soufre.

L'eau de chaux & le sel caustique précipitent toutes les dissolutions métalliques faites par l'acide vitriolique & par les autres acides.

Le tartre vitriolé & l'huile de vitriol ne précipitent aucune dissolution métallique, faite par l'acide vitriolique, & n'en précipitent que quelques-unes faites par les autres acides.

Le *causticum* est le plus volatil de tous les acides.

L'huile de vitriol est le plus fixe de tous les acides.

Dans la distillation du *causticum* étendu dans l'eau, la partie volatile passe la premiere.

Dans la distillation de l'huile de vitriol étendue dans l'eau, l'eau monte la premiere, & l'acide concentré passe le dernier.

Le *causticum* uni au mercure, & poussé à un feu très-fort, ne se subliment point ensemble.

Le vitriol se sublime avec le mercure en une masse crystalline.

Le *causticum* uni avec un sel volatil urineux donne un esprit de sel ammoniac le plus volatil.

L'acide du sel de vitriol uni avec un sel volatil urineux, donne le sel ammoniac secret de glauber.

Le *causticum* doit être distingué de l'acide sulfureux volatil. Les signes distinctifs de cet esprit sont, que celui-ci est très-volatil & suffoquant; que saturé par un alkali fixe, il donne en brûlant l'odeur du soufre; qu'il en résulte un sel moyen d'un goût sulfureux. Le *causticum* au contraire ne donne jamais d'odeur de soufre dans les charbons ni dans les autres substances où il se trouve; cependant il a une grande part à la formation de l'esprit volatil de soufre, quoique à peine peut-il être dis-

tingué par l'odeur ; c'est aussi pourquoi dans son union avec un sel alkali fixe, il ne donne point un sel neutre sulfureux, mais un sel moyen, particulier & brûlant, c'est-à-dire, le sel caustique. Le *causticum* naît de l'esprit volatil du soufre, lorsque dans la distillation du vitriol la retorte reçoit une fêlure. Il s'en forme encore quand le soufre brûle seul en plein air, de même quand on distille de l'esprit-de-vin ou d'autres matieres inflammables tirées des trois regnes de la nature avec l'huile de vitriol. Il naît également sans feu ; le soufre de lait en est la preuve ; il se forme aussi par le simple mélange de l'huile de vitriol avec une huile par expression ; enfin la nature le composé dans la terre d'où il sort, çà & là, comme on le voit particulierement dans les cavernes sulfureuses de Pouzzol, de Pyrmont, &c. Mais la preuve la plus convaincante, suivant M. Meyer, pour la formation du *causticum*, est celle qu'il tire de la rétorte qui reçoit une fêlure.

Tant que la rétorte reste entiere, pendant la distillation de l'huile de vitriol, le *causticum* subtil peut, à la vérité, passer au travers des pores élargis de la retorte embrâsée, & se mêler avec l'huile de vitriol qui passe, de façon qu'il en résulte une huile de vitriol fumante, mais non pas la suie subtile que porte avec soi la flamme du feu, & dont les particules sont à proportion beaucoup plus grossieres que les particules du *causticum* subtil, de sorte que le *causticum* passe outre : mais la retorte a-t-elle reçue une fêlure au travers laquelle la suie subtile & ardente puisse entrer dans la retorte, alors il se formera & se composera, de l'huile de vitriol qui distille du *causticum* & de la suie subtile, cet esprit volatil dont l'odeur est semblable à celle du soufre qui brûle. L'acide du vitriol, lors de la distillation à feu doux, étoit une matiere simple ; mais quand le *causticum* la pénétre au moyen du grand feu, cet acide y devient une huile de vitriol fumante ; & comme il survint un troisieme corps, c'est-à-dire, la suie, un troisieme être se forme & est composé de ces trois matieres. S'il étoit possible que pendant la distillation du vitriol, la suie pût venir seule avec l'acide vitriolique sans l'intervention du *causticum*, il n'en pourroit résulter ni huile de vitriol fumante, ni esprit sulfureux volatil, mais un soufre commun qui se sublimeroit dans les vaisseaux distillatoires : or, comme cela ne peut pas arriver sans l'intervention du *causticum* subtil & volatil, il en résulte un esprit sulfureux & volatil.

Comme le *causticum* & les principes de la suie ou du charbon se trouvent dans tous les corps, & que l'huile de vitriol est presque toujours mêlée avec le *causticum*, on comprendra comment, par le mêlange de l'huile de vitriol avec l'esprit-de-vin & les autres huiles, il peut s'engendrer un pareil esprit dans lès entrailles de la terre & dans l'athmosphere.

L'analogie du *causticum* avec le soufre consiste en ce que tous deux

sont composés d'une matiere ignée unie à un acide, tous deux s'unissent avec les alkalis, les huiles & les métaux, enfin tous deux n'ont point de goût acide.

Ils different entre eux 1°. dans leur forme. Le soufre est solide, palpable, on le met en poudre, on le fond, on le moule, &c. Le *causticum* est une substance si subtile qu'on ne peut pas même deviner sa forme. Celui-ci est composé d'un acide exactement uni avec la plus pure matiere du feu, celui-là est uni à l'acide vitriolique, à une suie subtile inflammable, dans laquelle la matiere pure du feu est présente, mais renfermée & liée jusqu'à ce que cette suie brûle.

Ces deux êtres différent encore dans leurs rapports & dans leurs propriétés.

| | |
|---|---|
| Le *causticum* ne brûle point. | Le soufre brûle. |
| Le *causticum* n'a point d'odeur. | Si on ajoute un acide au soufre dissout par un alkali, il acquiert l'odeur d'œufs pourris. |
| Uni avec un alkali, il fait le sel caustique igné & brûlant, dont la dissolution dans l'eau n'a aucune couleur. | Le soufre donne avec les alkalis fixes, l'hépar de soufre; & cet hépar se dissout dans l'eau, & produit une couleur rouge ou jaune. |
| Le *causticum* uni avec le sel volatil, constitue l'esprit ammoniacal par la chaux. | De l'union du soufre avec l'alkali volatil il résulte une dissolution de soufre qui ressemble à l'hépar fixe du soufre, si ce n'est qu'il est volatil & fluide. |
| Le *causticum* se mêle avec les huiles, l'esprit de vin & avec l'eau. | Le soufre s'unit avec les huiles, mais non pas avec l'esprit de vin & avec l'eau. |

Après avoir examiné la formation du *causticum*, son analogie, ses rapports & ses différences avec les autres substances dont nous venons de parler, on n'a point encore vu quel est l'acide qui joint avec la matiere du feu, constitue le *causticum*. L'auteur pense qu'il doit approcher de l'acide vitriolique & sulfureux, quoiqu'il convienne qu'il n'est pas susceptible de décomposition comme le vitriol ou le soufre. Voici comment il appuie son hypothese.

1°. Quand une terre calcaire est dissoute dans l'acide du nitre ou du sel, il résulte de tous les deux une dissolution qui ne crystallise point, mais quand on l'évapore jusqu'à siccité, elle devient une masse saline, qui, non seulement se dissout dans très peu d'eau, mais encore se résout en liqueur, étant exposée à la seule humidité de l'air. Si on verse au contraire de l'acide vitriolique sur une terre calcaire, il n'en résulte aucune dissolution fluide, mais un gypse concret qui se dissout très-difficilement dans l'eau. Comme l'eau ne dissout également que très-

peu de chaux-vive, comme une terre calcaire saturée d'acide caustique, & seulement presque autant que du gypse, l'on peut conclure de la maniere d'agir du gypse & de la chaux dans l'eau, que l'acide du *causticum* approche davantage du vitriolique, que de celui du sel ou du nitre.

2° L'eau de chaux précipite une dissolution de mercure sublimé tout aussi bien que peut le faire une dissolution de gypse dans l'eau. Une dissolution de terre calcaire, au contraire, faite dans l'esprit-de-sel ou de nitre, ne précipite point la dissolution du sublimé.

3°. Leau de chaux ou le sel caustique se comportent de même qu'un tartre vitriolé quand on les mêle avec une dissolution mercurielle dans l'esprit-de-nitre.

4°. Il se trouve encore une certaine ressemblance entre le mercure précipité du sublimé par l'eau de chaux & un mercure distillé avec l'huile de vitriol, en ce qu'ils résistent tous deux à un feu violent, avec cette différence cependant, que celui-ci se sublime à la fin combiné avec l'acide vitriolique; mais dans celui là le mercure se revivifie à la fin, & le *causticum* en se séparant de lui, passe dans l'air.

Tels sont, suivant M. Meyer, les principes de la substance salino-caustique de la chaux que les Anciens appelloient *acidum pingue*, *ether*, connue par Vanhelmont sous le nom de *gas*, sous celui de *sel ethéré du feu* par Hoffmann; mais pour ne pas multiplier les noms, l'Auteur conserve celui d'*acidum pingue*, dénomination qui, suivant lui, explique très-bien son principe & ses propriétés.

Les notions que nous venons de donner suffisent pour faire connoître la théorie du Chymiste Allemand: nous ne le suivrons pas dans l'examen particulier qu'il fait pour connoître si l'*acidum pingue* doit être pris, & jusqu'à quel point il peut l'être, pour la matiere du feu; s'il n'est point la matiere élastique de l'air; s'il est & jusqu'à quel point il peut être la matiere électrique; enfin s'il n'est point l'acide primitif ou universel. Chacun de ces articles demanderoit une analyse particuliere. Nous nous contenterons de terminer celle-ci par la comparaison des effets de l'*acidum pingue* & du phlogistique.

| | |
|---|---|
| Le *phlogistique*, quoique très-subtil, ne peut pénétrer les vaisseaux rouges & embrâsés, ce qui fait qu'il ne se combine pas avec les corps qui y sont contenus, & qu'il n'opere pas de réductions métalliques dans les vaisseaux fermés. | L'*acidum pingue* est également très-subtil; mais il pénetre tous les vaisseaux rouges & embrâsés; il se combine avec les corps qui s'y trouvent, forme de la chaux vive, & rend caustiques les chaux métalliques dans les vaisseaux fermés. |
| Le *phlogistique* n'est pas élastique, & ne peut se mêler avec l'eau. | L'*acidum pingue* est très-élastique, & se mêle fort aisément avec l'eau. |

Le *phlogistique* passe dans les chaux des métaux imparfaits, & il leur restitue l'éclat & la forme métallique qu'elles avoient perdues.

L'*acidum pingue* se mêle & se combine à la vérité avec les chaux des métaux imparfaits ; mais, au lieu de leur rendre leur éclat & leur forme métallique, il leur communique toutes les propriétés de la chaux vive.

Le *phlogistique* est un corps destructible, puisque par la calcination on l'enleve aux métaux qui deviennent des chaux.

L'*acidum pingue* au contraire ne peut se détruire, & il n'est pas possible de l'enlever aux chaux métalliques par la calcination.

Le *phlogistique* avec l'acide vitriolique fait du soufre.

L'*acidum pingue* uni avec l'acide vitriolique concentré, ne fait pas du soufre, mais il lui donne la propriété d'être fumant.

Le *phlogistique* n'entre pas en combinaison avec les terres absorbantes.

L'*acidum pingue* transforme ces terres en chaux vive.

Lorsque le *phlogistique* est uni aux sels alkalis, il en émousse la causticité.

L'*acidum pingue* rend les sels alkalis décidément caustiques & plus déliquescens.

Le *phlogistique*, par sa nature, est proprement la matiere de la lumiere, combiné avec une terre spécifique à la faveur de l'*acidum pingue.*

L'*acidum pingue* est la pure matiere de la lumiere, combinée très-intimément avec un acide encore inconnu sans aucun intermede terreux.

La doctrine du Chymiste Allemand a éprouvé beaucoup de contradictions, & a eu quelques partisans. Tel est le sort de toutes les théories fondées sur des hypotheses. M. Wegleb, Apothicaire de Langensaltza en Saxe, a publié un petit Ouvrage Allemand, intitulé : *Défense de la Doctrine de Meyer, contre diverses objections qui y ont été faites.* Le but de cet Ouvrage est de discuter la doctrine de l'air fixe en faveur de laquelle M. Jacquin s'est déclaré contre celle de M. Meyer (1). M. Krantz, Professeur de Matiere médicale à Vienne, a répondu à ce dernier Ouvrage par un Traité latin, intitulé : *Examinis Chymici Doctrinæ Meyerianæ, de Acido pingui ; & Blackianæ de Aëre fixo respectu calcis, Rectificatio* (2). M. Jeger, Professeur à Tubnigen, donna en 1768 une Dissertation latine sur l'esprit de sel ammoniac par la chaux ; mais il s'est borné seulement aux propriétés de l'esprit caustique qu'il attribue, comme

(1) Voyez tome I, *in*-4°. page 123.

(2) On trouvera dans le Cahier suivant le Précis de cette Dissertation.

M.

M. Jacquin, à l'égard des phénomenes de la chaux, à l'air fixe. On connoît encore une these inaugurale, soutenue à Strasbourg en 1769, sous la Présidence de M. Speilman, par M. Boehme, intitulée: *Examen acidi pinguis*. Voilà en général les principaux ouvrages venus à notre connoissance, relativement à la doctrine de l'*acidum pingue*. Ce que M. Meyer dit de cet être singulier, ne peut-il pas s'appliquer au *Gas* de Van-Helmont, au *sel éthéré du feu* d'Hoffman, au *phlogistique* de Becher & de Sthal, à l'*air fixe* de MM. *Black*, *Priestley*, &c. Les mots, l'application des expériences, les tournures forcées ou naturelles qu'on leur donne, ne font rien au fond de la chose. On saisit avec empressement une foible lueur qu'elles présentent; mais est-on effectivement plus instruit sur son principe? Louons le zele de ceux qui se livrent à de telles recherches, il en résulte des faits, & ces faits sont & seront peut-être encore pendant long-temps les seules richesses dont nous pourrons nous glorifier.

---

# MÉMOIRE.

*Sur les Eaux minérales & sulfureuses de Castle-Loed & Fairburn dans le Comté de Voss, de Pitkeathly, dans le Comté de Perth en Ecosse;*

*Traduit de l'Anglois du Docteur* MONRO, *Médecin des Armées du Roi, des Hôpitaux; Associé au College des Médecins de Londres, de la Société Royale:*

Lu le 23 Janvier 1772.

L'Eau minérale de Castle-Loed est très-chargée de soufre, quoiqu'elle soit transparente comme l'eau de roche la plus pure. Lorsqu'on en prend à la source, & qu'on en expose une certaine quantité à l'air libre dans un vaisseau ouvert ou dans des bouteilles mal bouchées, elle perd sa limpidité en moins de vingt-quatre heures. Son odeur forte de soufre se dissipe entiérement. Transactions de Londres, 1772.

Elle dépose au fond de son lit un sédiment épais & semblable à une encre bourbeuse. Les branches des arbres qui trempent dans cette eau, ainsi que leurs feuilles, contractent une couleur fort noire: séchées ensuite au soleil, elles paroissent couvertes d'une poussiere blanchâtre, qui est probablement du soufre; car, par la combustion sur les charbons ardens ou sur une pele rouge, elle produit une flamme bleue & une odeur de soufre qui suffoque.

Ses propriétés sont remarquables dans plusieurs maladies. Elles agissent peu par les selles, quoiqu'on en prenne en grande quantité. Elles

pouſſent ſingulièrement par les urines, ouvrent les pores de la peau : elles ſont apéritives, ſudorifiques, déſopilatives, diurétiques ; elles aiguiſent l'appétit, & ſont très légeres ſur l'eſtomac.

Elles ont opéré merveilleuſement dans les maladies aiguës & chroniques, dans les affections dartreuſes les plus opiniâtres, la galle, la gratelle, &c. Le fils d'un Gentilhomme fut guéri radicalement d'une dartre rongeante qui avoit réſiſté à tous les moyens connus, par l'uſage des eaux de Caſtle-Loed en boiſſon & en fomentation. Sa ſœur, âgée de dix-huit ans, a été également délivrée d'une éréſypele habituelle qui la tourmentoit au viſage, aux bras & aux jambes, ſuite malheureuſe d'une petite vérole de la plus mauvaiſe eſpece. J'ai guéri par leur moyen de vieux ulceres aux jambes, dont le pus rongeant avoit pénétré juſques dans l'intérieur des os, ainſi qu'une perſonne dans ma famille très-affectée de douleurs rhumatiſmales aux épaules & aux bras.

Pluſieurs perſonnes m'ont aſſuré, ainſi que le Docteur *Macqueuzy*, que ces eaux étoient merveilleuſes dans les affections ſcorbutiques & les maladies de la peau.

Le 10 Septembre je fis l'analyſe des eaux minérales qu'on m'avoit envoyé dans des bouteilles cachetées. Elles étoient claires comme l'eau de roche ; elles avoient encore une forte odeur de ſoufre ; elles ne firent nulle impreſſion ſaline ſur la langue.

Elles verdirent à la longue le ſyrop de violette. La teinture aqueuſe de noix de galle n'y apporta aucun changement, quant à la couleur. Il s'éleva ſeulement à la ſurface une écume qui avoit la couleur gorge de pigeon.

L'eſprit de vitriol phlegmatique n'occaſionna aucun changement : je n'y apperçus point de nuage blanc, non plus que ſi on l'avoit mêlé avec l'eau diſtillée : quelques bulles d'air ſe raſſemblerent peu à peu au fond du verre. L'huile de vitriol concentrée produiſit le même effet.

Chaque goutte de l'alkali minéral cryſtalliſé occaſionna un nuage blanc. Il ſe fit inſenſiblement un précipité blanc au fond du vaſe. Le nuage fut au contraire d'un noir brun à chaque goutte de ſolution de ſel de tartre, le précipité de même couleur.

Différentes pieces de monnoie miſes avec l'eau minérale dans différens vaſes, ſe ternirent d'abord, & devinrent noires.

Chaque goutte d'une ſolution d'argent dans l'eſprit de nitre occaſionna un nuage d'un noir brun ou noirâtre, & tomba au fond du verre en forme de précipité noir.

Le ſucre de ſaturne noircit dans la liqueur, & ſe précipita au fond du verre en forme de poudre noire.

Dans l'évaporation de ſix livres, quatre onces, ſix drachmes d'eau minérale (ou lxxj ℥, vj ʒ) à un feu de ſable bien ménagé, elle per-

dit d'abord son odeur forte de soufre, & précipita au fond du vase des flocons d'une terre fort atténuée, de couleur brune-noirâtre. La moitié de la liqueur étant évaporée, il se forma peu-à-peu à sa surface une pellicule très mince qui se précipita. Je filtrai à travers le papier gris ce qui restoit de l'évaporation réduite jusqu'aux environs d'une pinte, le sédiment gris-brun étoit insipide, & pesa 2 ½ ℥ : une partie mise dans l'eau distillée avec quelques gouttes d'huile de vitriol, produisit une légere effervescence : la terre noire fut dissoute ; le reste de la terre fut insoluble dans ce menstrue. C'étoit une partie de sélénite confondue avec une terre absorbante. L'air a certainement pu contribuer à la dissolution parfaite de cette terre. J'observai soigneusement dans une bouteille que j'avois réservée, que la terre suspendue dans l'eau, n'en troubloit pas la transparence.

Une seconde évaporation forma une nouvelle pellicule : abandonnée dans un lieu chaud pendant vingt-quatre heures, elle se divisa, une partie se précipita au fond, & l'autre sur les parois du vase ; mise sur le filtre, je recueillis xj ℥ d'un sédiment fort blanc, graveleux, & qui étoit insipide. C'étoit de la sélénite pure qui, mêlée avec l'eau distillée, & l'huile de vitriol n'occasionna qu'une légere effervescence sans dissolution.

Ce qui resta d'une troisieme évaporation, ne pesoit qu'une once. Elle donna sur le filtre 2 ½ ℥ de précipité. Ce résidu sembloit faire quelque impression saline sur la langue ; mais il fut de même que les précédens, indissoluble dans le menstrue aqueux.

Enfin, les dernieres portions de liqueur évaporées jusqu'à siccité donnerent xvij ℥ d'une matiere jaunâtre, partie substance onctueuse, partie saline ; exposée à la chaleur, elle s'élevoit en bulles, & renvoyoit une forte odeur de soufre.

Une portion de cette matiere mise dans une solution de l'alkali caustique dans l'eau distillée, occasionna un nuage blanc : même phénomene par l'addition d'une autre portion de cette matiere dans les solutions d'argent par l'acide nitreux & du sublimé corrosif dans l'eau distillée.

Ce sédiment dissout de nouveau dans une once d'eau distillée, filtré & évaporé jusqu'à pellicule, donna un sel crystallisé après quatorze heures de repos dans un lieu frais. Une portion de cette matiere jaunâtre y adhéroit encore ; le tout pesoit douze grains d'un sel tout semblable au sel de glauber. Il ne fusoit pas sur les charbons ardens ; il se dissolvoit aisément dans l'eau, & produisoit sur la langue un sentiment de fraîcheur. L'alkali minéral ajouté à sa solution, n'en troubloit pas la transparence, non plus que l'huile de vitriol. Une solution de l'alkali caustique précipitoit à chaque goutte du mélange un sédiment blanc.

La liqueur filtrée se changea au quatrieme jour en un concret salin,

jaunâtre, pesant ix ℥, d'une amertume insupportable. Il se fondoit sur le feu ardent, en s'élevant en bulles avec quelque légere effervescence, & produisant des vapeurs très-pénétrantes, & semblables aux vapeurs de l'acide du sel marin. Les foibles marques que me donnerent ces eaux de la présence de cet acide ne suffisoient pas pour me confirmer dans cette opinion; mais je pensai que ce phénomene étoit plutôt dû à un sel sulfureux volatil, formé par une portion d'acide du sel de glauber, combinée avec une matiere jaunâtre qui se trouvoit en abondance dans ces eaux. Il est probable que cette derniere matiere n'étoit qu'une terre calcaire marine, extrêmement divisée, & dans sa premiere simplicité, contenant même quelque portion d'acide. Il m'arriva par hasard d'ajouter quelques gouttes d'une solution de l'alkali caustique sur une partie de cette matiere dans l'huile de vitriol. Le mêlange fournit d'abord une odeur forte de foie de soufre. Ayant ensuite évaporé quarante quatre onces de l'eau minérale jusqu'à siccité, j'obtins un résidu qui pesoit dix grains; dissous dans l'eau distillée, filtré & évaporé, il prit une forme crystalline ressemblante à celle du sel de glauber, précipitant sur les parois du vase une substance huileuse de couleur jaunâtre. On ne sauroit déterminer les proportions requises de chaque différente substance avec d'aussi petites quantités.

Un morceau du papier, qui avoit servi à filtrer ma liqueur, donna à la flamme d'une bougie une fumée qui avoit une odeur forte de soufre: le filtre desseché parut tapissé d'une poudre jaunâtre qui coloroit en jaune les pieces de monnoie par le frottement. J'avois conclu avec raison, que cette matiere contenoit une portion de soufre. Ces eaux, dans leur état naturel, sont imprégnées d'une vapeur volatile, sulfureuse, qui frappe l'odorat, se dissipe à l'air libre, & lorsqu'elles sont exposées à quelque degré de chaleur. Nous n'y avons cependant découvert aucun vestige de terre alkaline, ni absorbante; les deux seuls agents connus jusqu'ici pour dissoudre le soufre dans le menstrue aqueux; les branches & les feuilles des arbres qui trempent dans la source, se couvrent insensiblement d'une poudre de soufre véritable.

On peut rendre les eaux sulfureuses de Castle Loed, purgatives par le mêlange d'une partie d'eau salée de mer: elles operent alors par les selles avec plus de sûreté que les eaux sulfureuses purgatives, qui affoiblissent les constitutions trop délicates, & sont peu propres pour les maladies du peuple. On peut les prescrire de cette maniere dans tous les cas possibles où l'on donne les eaux minérales d'*Harrowgate*.

### *Des Eaux minérales sulfureuses de Fairburn.*

Je les soumis au mêmes expériences que les eaux minérales de Castle-Loed. En ouvrant les bouteilles qui les contenoient, elles frappetent

l'odorat d'une odeur forte de soufre ; elles noircissoient l'argent, & produisoient à-peu-près les mêmes changemens observés dans les premieres par les différentes combinaisons de substances. Elles restoient limpides par l'addition d'une solution de l'alkali minéral : quelques gouttes d'une solution de l'alkali caustique précipitoient au fond du vase un sédiment fort léger, & produisoient dans la liqueur un nuage noirâtre. J'ai découvert, par l'analyse qu'elles contenoient, une terre calcaire ou absorbante, qui y restoit probablement suspendue par le moyen de l'air, & une bien petite quantité de sélénite.

J'évaporai à un feu lent huit livres, une drachme, un scrupule, ou cent vingt-huit onces, quatre scrupules d'eau minérale de *Fairburn*, jusqu'à réduction de moitié : je filtrai à travers le papier ; la même évaporation, la même filtration furent répétées, quand elles furent réduites à trois onces pesant ; j'évaporai enfin jusqu'à siccité le restant de la liqueur. La substance solide que j'obtins de toutes ces évaporations & filtrations, dissoute dans l'eau distillée, évaporée jusqu'à pellicule, fournit dans un lieu frais ℥ ij d'une terre légere noirâtre, qui faisoit effervescence avec les acides, & s'y dissolvoit ; ℥ xv d'une terre calcaire blanche qui faisoit effervescence & se dissolvoit dans l'huile de vitriol, ℥ xxiv de sel de glauber qui étoit mêlangé d'une matiere ou substance onctueuse-jaunâtre. Je n'eus point de sélénite par ce procédé, ni de matiere qui colorât l'argent.

Une partie de la dissolution de cette matiere dans l'eau distillée, verdit d'abord le syrop de violette.

Chaque goutte de la solution d'argent dans l'acide nitreux occasionna dans la liqueur un nuage bleuâtre qui tomba au fond.

La solution de l'alkali minéral ne troubla point sa limpidité, non plus que le mêlange de la solution du sel de tartre ; mais chaque goutte de la solution de l'alkali caustique commun occasionna un nuage blanc. Quelques gouttes d'huile de vitriol, versées sur une très petite quantité de ce sel, firent effervescence, & elle produisit des vapeurs d'acide sulfureux, quand on les versa sur une portion de matiere onctueuse-jaunâtre, ce qui n'arriva pas avec le sel bien purifié de cette substance étrangere & bien crystallisée. L'acide sulfureux volatil étoit d'autant plus foible, que l'esprit où l'huile de vitriol étoit concentrée.

Les eaux minérales de Fairburn peuvent avoir leur utilité dans plusieurs maladies, quoiqu'elles ne soient pas chargées de soufre, comme celles de Castle-Loed. On peut en user en place de ces dernieres, quand elles répugnent trop.

*Des Eaux purgatives de Pitkeathly dans le Comté de Perth.*

Pitkeathly eſt à ſix milles de la Ville de Perth en Ecoſſe, dans la ſituation la plus délicieuſe qu'on puiſſe deſirer.

Ces eaux ſont ſalées : elles ne contiennent qu'une petite quantité de ſel foſſile ou marin : elles contractent, en les gardant, un goût putride, qui n'ôte rien de leur qualité purgative, ſur-tout lorſqu'elles ſont à l'air libre. Elles purgent très-bien & ſans tranchées. La doſe pour un adulte eſt d'une pinte & demie ou deux à prendre le matin.

Ces eaux ſont admirables dans les affections ſcorbutiques & les humeurs froides.

On découvrit aux environs de Pitkeathly une nouvelle ſource dont les eaux ont à-peu-près les mêmes propriétés que celles-ci.

Le ſel que j'obtins par l'évaporation ne cryſtalliſa jamais ; il tomba en *deliquium* dans toutes les expériences que j'en fis. Quatre livres d'eau me donnerent deux drachmes de ſel.

Une ſolution de potaſſe, mêlée avec douze livres d'eau, & évaporée, fournit une véritable magnéſie qui peſoit quatre-vingt-cinq grains.

Elles ont conſervé leur limpidité pendant pluſieurs mois, en contractant une odeur de ſoufre corrompue, approchant de celle d'œufs pourris : elles ne perdirent pas le goût ſalé, & teignirent l'argent comme les eaux minérales ſulfureuſes dont nous avons parlé. Une portion d'acide agiſſant ſur quelque portion de ſubſtance onctueuſe, aura produit l'eſprit ſulfureux volatil. Il eſt évident que cette vapeur fétide, ou les principes qui la conſtituent, ſont volatils, ſelon le ſentiment du Docteur Woods.

Chaque goutte de la ſolution de l'alkali foſſile ou minéral & de celle de l'alkali cauſtique commun occaſionna un nuage blanc qui précipita au fond.

Chaque goutte d'une ſolution d'argent dans l'acide nitreux donna un nuage blanc comme du lait. Le ſyrop de violette verdit dans le mêlange. L'infuſion de noix de galle n'apporta aucun changement.

Dans l'évaporation de ſix livres, ſix onces, trois drachmes, un ſcrupule d'eau, j'obſervai qu'au premier mouvement de chaleur il ſe précipita une terre fort légere en petits flocons, & la ſurface fut couverte de bulles d'air. Je filtrai, quand le tout fut réduit, aux environs d'une pinte. Le cornet de papier me fournit vingt-un grains de matiere ſéchée d'augmentation de poids : trois grains de cette ſubſtance font effervescence avec l'acide vitriolique, & s'y diſſolvent à la maniere des terres calcaires ou abſorbantes. Le reſte, que je ne pus retirer d'entre la ſubſtance intime du filtre, étoit ſans doute du ſel diſſous par une petite quantité d'eau qui l'avoit écarté dans les pores du papier.

Ayant évaporé jusqu'à pellicule, je laissai reposer la liqueur pendant trois jours dans un lieu frais; j'observai une quantité de lames fines, mêlées avec du sel en grains parmi beaucoup de substance onctueuse jaunâtre. Je trouvai sur le filtre 53 $\frac{1}{2}$ grains d'un sel âcre & salé. Le filtre pesoit 9 grains au-dessus de 53 $\frac{1}{2}$ grains de plus. Ce sel se moisit: imaginant que les substances grasses étoient un obstacle à la parfaite crystallisation des sels, je dissous le tout dans l'eau distillée, & j'évaporai la liqueur jusqu'à ce que la crystallisation commençât à paroître. J'obtins par ce procédé dans un lieu frais de vrais crystaux de sel marin en cubes parfaits.

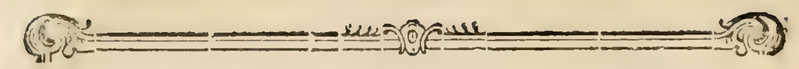
Par une derniere évaporation poussée jusqu'à siccité, n'y ayant point apperçu de pellicule, j'obtins un sel ou masse saline de couleur jaune-ambrée, pesant une drachme & trente-quatre grains, qui tomba en *deliquium* dans un lieu frais.

L'huile de vitriol, versée sur une portion de cette substance saline, occasionna un *coagulum* blanc, de la fermeté de la craie, qui étoit indissoluble dans l'eau; lavée & privée de son acide surabondant par le menstrue aqueux, elle devint tout-à-fait insipide, & étoit graveleuse: c'étoit une véritable sélénite formée par une partie de cette substance étrangere & le sel acide vitriolique.

Il paroît donc par l'analyse, que six livres, six onces, trois drachmes, un scrupule des eaux minérales de Pitkeathly, contiennent quelques grains d'une substance absorbante ou terre calcaire, trois drachmes, quarante-un grains & demi d'une matiere saline, &c.

Avec l'acide vitriolique & les terres absorbantes calcaires ou animales, on obtient des sélénites insolubles dans l'eau.





# HISTOIRE NATURELLE.

## REGNE ANIMAL.

### OBSERVATION

*Sur la Tortue de Prusse.*

*Par M. MARGGRAF.*

Académie de Berlin. 1770.

Au printemps de l'année 1748, un Pêcheur me donna deux tortues de ce Pays, que je mis dans une grande & large cuve à-peu-près quarrée; j'y versai de l'eau, & je nourris ces animaux de pain & de quelques débris de viande. Je remarquai que les deux tortues s'accommodoient fort bien ensemble; qu'elles se témoignoient de l'affection, & que la plus petite se frottoit souvent contre la tête de la plus grosse, qui étoit vis-à-vis d'elle; qu'ensuite elle monta sur ses épaules, s'y cramponna même avec les serres de ses pattes, & qu'elle nageoit des heures entieres avec elle dans cette attitude, à la façon des grenouilles qui s'accouplent, en faisant avec cela certains mouvemens de la partie postérieure qui paroissoit plus tenir de l'amour que de l'amitié.

La petite quitta la grande pendant un certain espace de temps, puis elle recommença le même jeu, qu'elle répétoit plusieurs fois au printemps, toujours comme les grenouilles, jusqu'à ce qu'à la fin, au bout de quelques jours la grosse déposa au fond de la cuve vingt à trente œufs, qui ressembloient parfaitement aux œufs de serpent, excepté qu'ils étoient un peu plus ronds & plus gros, sans aucune écaille dure, comme certains œufs de poule, qu'on appelle en Allemand *Wind-Eyer*, étant simplement couverts tout autour d'une peau blanche.

J'appris ainsi à distinguer le mâle de la femelle, & je fus assuré d'avoir un couple propre à la génération. Je continuai à nourrir ces deux animaux avec des poissons vivans, parce que je remarquai qu'ils aimoient beaucoup mieux cet aliment que les précédens. La petite, sur-tout, mangeoit fort avidement, & elle avoit presque aussi-tôt dévoré le poisson, dès qu'elle l'avoit affoibli par une morsure à la partie inférieure

du

du ventre ; mais il en coûtoit plus de peine à l'autre ; car je remarquai que, quand quelque poisson, à cause de sa grandeur, lui paroissoit trop fort ; elle tiroit tout doucement au fond de l'eau, ce poisson qui nageoit à la surface ; qu'ensuite elle sortoit sa tête de l'écaille de toute sa longueur, & mordoit le poisson aux parties les plus tendres du ventre ; ce qui le rendoit plus tranquille au bout d'un court espace de temps.

La tortue réitéroit si souvent ses morsures, qu'à la fin le poisson totalement affoibli se tournoit sur le dos ; d'où je conclus qu'après quelques morsures, il ne tardoit pas à expirer, & qu'ainsi la morsure de la tortue est venimeuse, puisque dès la premiere, le poisson s'affoiblit, & qu'il creve après deux ou trois ; ou peut-être aussi que les endroits mordus sont d'une extrême sensibilité, & que la douleur qu'ils éprouvent est bientôt suivie d'accidens mortels. Quoi qu'il en soit, dès que la tortue s'appercevoit de l'immobilité du poisson, elle l'entraînoit au fond, & le dépouilloit totalement jusqu'aux arêtes qui restoient seules dans l'eau, avec quelques parties cartilagineuses de la tête. Souvent la vessie venoit flotter au-dessus de l'eau ; & l'on peut compter, quand on voit quelques vessies à la surface d'un étang, qu'il y a des tortues au fond. Elles se trahissent aussi par un sifflement qui leur est propre.

Au commencement de 1749, je fis présent de ces tortues au Docteur *Lieberkuhn*, qui les laissa ramper dans un jardin situé derriere sa maison, où elles se nourrirent à leur gré : au printemps elles s'accouplerent ; & au bout de quelque temps la femelle déposa, près d'une pompe qui étoit dans le jardin, dans de la terre humide, des œufs que la chaleur du soleil fit éclorre au temps accoutumé, c'est-à-dire, au mois de Juin de cette année, & il en sortit de petites tortues qui, au rapport d'un autre ami à qui elles furent données, étoient tout d'abord des tortues parfaites avec une écaille dure ; mais, au commencement cette écaille étoit toute blanche & transparente ; comme on observe dans la plupart des especes des animaux testacés ; en peu de jours cette couleur se changea en rouge, & finalement en noir.

Ces jeunes tortues furent nourries avec des vers de terre découpés, qu'on leur donnoit deux ou trois fois par jour : leur accroissement fut fort lent, & dans les commencemens elles n'étoient pas plus grandes qu'une piece de douze sols : leur écaille crût avec eux, & ils ne la renouvellerent pas à la façon des écrévisses ; il n'en vint point non plus une seconde sous la premiere, mais tout prit exactement le même accroissement. Après avoir été ainsi nourries jusqu'à la fin de 1751, leur possesseur m'en donna deux au commencement de 1752 ; je les mis dans une cuve, pareille à celle que j'ai déjà décrite ; & je les nourris aussi de la même maniere. Leur grandeur égaloit alors celle d'une piece de 24 sols. Un accident me fit bientôt perdre l'une des deux ; mais je me proposai de conserver d'autant plus soigneusement l'autre, & de la peser

de temps en temps. Pour cet effet, je la mis le 20 Janvier 1752, dans une grande boëte de papier, avec un large bord, sur une table, dans un poële dont la chaleur étoit tempérée : je l'avois soigneusement séchée; &, pour qu'elle se défît entiérement de toute humidité, je la laissai une bonne heure sur ce papier, où elle rampoit de côté & d'autre, & sur lequel elle déposa ce qu'il y avoit encore d'aqueux autour de son corps. Là-dessus, je la pesai pour la premiere fois, & je trouvai qu'elle avoit le poids de trois drachmes & trente-huit grains. Elle avoit peu mangé pendant l'hyver, ayant été la plus grande partie du temps au fond de l'eau, ou s'enfonçant à mi-corps dans la terre, retirant la tête dans l'écaille, & demeurant pour l'ordinaire immobile, sur-tout dans les jours sombres & nébuleux; car, par le beau temps, elle sortoit & se promenoit dans sa demeure, ayant la tête droite, & la tournant de côté & d'autre. A l'entrée du printemps, elle commença à manger fort peu, à la vérité d'abord, mais ensuite davantage; de sorte qu'elle se fortifia considérablement vers le mois de Mai. Je la fis alors sécher, comme il a été dit ci-dessus, & je la pesai de nouveau le 10 Mai 1752 : son poids étoit alors d'une demi-once & de deux grains. Je remarquai qu'elle saisissoit non-seulement des vers de terre tout entiers, mais qu'elle venoit à bout de les dévorer. J'essayai de jetter dans l'eau où elle étoit, de petits poissons proportionnés à sa taille; elle y fit une morsure, comme avoient fait précédemment les grandes tortues; & dès que le poisson étoit affoibli, elle le tiroit sans façon au fond de l'eau, & le rongeoit jusqu'aux arêtes, de façon que la vessie venoit toujours surnager.

Le premier Juin 1752, je la pesai, en prenant toujours les mêmes précautions, & je lui trouvai le poids d'une demi-once & vingt grains. Elle mangea pendant tout ce mois avec beaucoup d'appétit; & le 24 elle eut trois ans accomplis. Je la pesai encore le premier Juillet, & son poids étoit de cinq drachmes & demie. Elle mangeoit avec plus de force par un temps clair, que lorsqu'il étoit obscur & pluvieux. Le premier Août elle pesoit sept drachmes & quarante-cinq grains; de sorte qu'elle avoit considérablement grossie; & avec cela elle étoit devenue fort apprivoisée, au point que quand je l'appellois, elle avançoit, & prenoit même à la main un poisson que je lui présentois, & s'enfuyoit avec lui au fond de l'eau. Au commencement de Septembre, quoiqu'elle eût peu mangé, elle pesoit cependant sept drachmes & cinquante grains. En Octobre elle mangea encore moins, & pesa le 30, sept drachmes & dix-huit grains. En Novembre elle ne mangea presque point, & pesa le 30, sept drachmes & dix grains. Pendant tout le mois de Décembre elle fut presque constamment au fond de l'eau, la tête pour l'ordinaire retirée; & à la fin du mois son poids étoit réduit à sept drachmes.

Le 31 Janvier 1753 elle pesoit sept drachmes & trois grains.

Le 31 Février sept drachmes, onze grains.

Le 31 Mars, après s'être remise à manger, elle pesoit juste sept drachmes & quinze grains.

Le 31 Avril, sept drachmes & vingt grains.

Le 31 Mai, sept drachmes & trente grains.

Le 31 Juin, sept drachmes & quarante grains.

Le 31 Juillet, sept drachmes & cinquante grains.

Le 31 Août, une once.

Je lui donnai réguliérement du poisson frais; & malgré d'autres occupations indispensables, j'avois un grand soin d'elle, mais sans continuer à la peser jusqu'à la fin d'Août 1754, où un jour à midi je la trouvai morte dans sa caisse; ce qui me fit un véritable chagrin. Je la pesai tout de suite, & je trouvai le poids d'une once & demie.

La lenteur de l'accroissement de cet animal semble avoir été ainsi réglée par la nature, afin qu'il ne cause pas de trop grands dégâts dans les étangs & dans les autres eaux, quelquefois à moitié taries où il se trouve, & dont il détruiroit tout le poisson, comme il le fait en partie.

---

# OBSERVATIONS

## *Sur les Vers à soie qui naissent dans l'Amérique Septentrionale;*

## *Par M. MOYSE BERTRAM.*

JE formois depuis long-temps le projet d'essayer si, par des soins redoublés, il seroit possible de multiplier les vers à soie sauvages, qu'on trouve dans l'Amérique septentrionale. Je fus à cet effet me promener, au mois de Mars de l'année 1766, sur les bords de la riviere, pour chercher quelques-uns des cocons que ces vers filent eux-mêmes, & dans lesquels ils restent renfermés pendant l'hyver, sous la forme de nymphe, pour attendre le retour du printemps, & enfin pour en sortir alors sous la forme de papillon. Transf. de Philadelp. 1771.

Mes démarches ne furent pas inutiles; je trouvai cinq cocons avec leur nymphe: satisfait de mes découvertes, je revins chez moi pour les placer dans mon grenier, en face d'une fenêtre située au soleil levant, afin que la chaleur les fît plutôt éclore.

Le 10 Mai, un papillon sortit de son cocon, & s'échappa par la fenêtre. Le 13, un second cocon donna un gros papillon brun, parfaitement bien tacheté, & le lendemain j'en eus deux autres.

Le 17, un des papillons sorti d'un gros cocon lâche, commença à pondre. Les deux autres, qui étoient des mâles, se trouverent si foibles le 22, qu'ils furent hors d'état de voler; un mourut le lendemain, &

l'autre, le jour ſuivant. La femelle continua de pondre pendant ce temps-là, & mourut la nuit du 24, après avoir donné plus de trois cents œufs.

Le dernier cocon produiſit le 31 Mai un gros papillon femelle, de même couleur que les autres. Elle n'avoit point de mâle, & je ne penſois pas qu'elle dût pondre (1); mais elle commença à donner des œufs le 3 Juin, & mourut le 8, après en avoir pondu plus de quatre cents. Ces derniers me parurent gros & bien nourris; au bout de quelques jours ils commenceret à ſe rider, à ſe fendre dans le milieu; & la même choſe arriva aux autres. Je les enfermai cependant dans des papiers différens, afin d'examiner s'ils n'écloroient point au printemps ſuivant.

Les papillons mâles ſont beaucoup plus petits que les papillons femelles (2); mais ſes couleurs ſont plus belles & plus vives.

J'examinai les œufs de mes papillons au printemps de l'année 1767; je les trouvai ſecs & hors d'état de produire des vers; d'où je conclus qu'ils n'avoient point été fécondés par des mâles. Fâché de ce contretemps, je réſolus de mieux prendre mes précautions à l'avenir : comme j'étois perſuadé que je pouvois les multiplier, je fus chercher de nouveaux cocons, & j'en ramaſſai dans les bas fonds & ſur les hauteurs. Je trouvai les premiers ſur des aunes, & les ſeconds ſur des pommiers ſauvages & ſur la viorne (3).

Ils furent placés comme les premiers; & lorſque je vis approcher le temps où les papillons devoient ſortir, je bouchai ma fenêtre par dedans avec de groſſes pieces de drap, ſoit pour affoiblir le jour, ſoit pour empêcher que mes papillons ne ſe briſaſſent les pattes & les aîles contre les vitres, comme la choſe étoit arrivée l'année précédente, ce qui les avoit empêché de s'accoupler.

Le 16 Mai, trois cocons donnerent chacun un gros papillon brun, ſemblable aux premiers : il en parut deux autres les jours ſuivans, & l'un des plus vieux commença à pondre des œufs; mais comme ils n'étoient pas fécondés, ils ne tarderent pas à ſe deſſécher.

Le 19 Mai, un des mâles éclos le 16, s'accoupla avec la femelle ſortie le 18. Ils reſterent accouplés environ vingt-quatre heures, ſuivant la

(1) En général, toutes les femelles d'inſectes ovipares pondent, ſans avoir reçu le mâle; mais leurs œufs ne ſont point fécondés, & ne peuvent l'être que par l'accouplement du mâle.

(2) Cette obſervation n'eſt pas particuliere à cette eſpece de papillon : au contraire, elle eſt commune à tous les papillons.

(3) On pourroit demander à l'Auteur, ſi les vers qu'il a élevés & nourris avec ces feuilles, étoient de la même eſpece, ce dont il a pu juger ſur-tout par le papillon. Chaque arbre a ſon inſecte particulier, & il paroît peu naturel que l'aune & le pommier duſſent nourrir la même chenille. A l'exception du ver à ſoie, on ne trouve aucune autre chenille ſur le mûrier.

coutume de la plupart des insectes qui pondent beaucoup d'œufs à la fois. Il en est de même de quelques autres animaux.

Le 22 Mai, cette femelle commença à pondre des œufs qui me parurent très-bien nourris : j'en avois plusieurs ; mais celle-ci fut la seule qui réussît.

Le 2 Juin, toutes les femelles moururent les unes après les autres. Le période de leur existence n'excede pas neuf ou dix jours ; cependant quelques femelles vont jusqu'à douze, ainsi que je l'observai l'année précédente.

Le 3 Juin, les œufs fécondés commencerent à éclore & à produire des vers auxquels je présentai des feuilles de mûrier ; mais ils préféroient celles de l'aune. Le 4 & le 5 Juin, les œufs continuerent à éclore & à produire de petits vers.

Le 8 Juin, les premiers vers éclos cesserent de manger : ils se raccourcirent & resterent immobiles. Croyant qu'ils étoient malades, je leur présentai différentes especes de végétaux ; aucun ne fut de leur goût, & ils refuserent constamment de manger. J'en tuai plusieurs, en les changeant de place ; les autres continuerent à rester immobiles, & je m'attendois à les voir tous périr.

Le 9 Juin, je fus agréablement surpris de voir ces petits animaux que j'avois cru morts, se dépouiller de leur premiere peau, & reparoître sous une forme plus belle : ils se jetterent sur l'enveloppe qu'ils avoient quittée, & la dévorerent avec avidité ; enfin, douze heures après, ils reprirent leur premiere nourriture.

Le 15 Juin, les vieux cesserent de nouveau de manger ; ils se raccourcirent & resterent presque immobiles sur leurs feuilles jusqu'au 17, temps auquel ils éprouverent des convulsions pendant une demi-heure. Ils se dépouillerent alors d'une seconde peau, qu'ils dévorerent comme la premiere fois, & après douze heures ils retournerent à leur nourriture.

Le 20 Juin, un de mes vers, qui venoit de quitter sa peau, fut tué par une espece de punaise armée d'un long aiguillon, dont elle lui perça le flanc, afin de sucer le sang de cette malheureuse victime de sa voracité. Elle s'étoit vraisemblablement trouvée parmi les feuilles que j'avois apportées. Je regarde cet insecte comme l'ennemi commun des vers dans leur état de foiblesse. Son aiguillon est si long, qu'elle peut les blesser de loin, malgré les poils qui les défendent, & qui ont la figure d'un pinceau.

Le 22 Juin, mes vieux vers se dépouillerent pour la troisieme fois de leur peau, la mangerent, & retournerent comme ci-devant à leur ancienne nourriture.

Le 22 Juillet, ils cesserent de manger pour la quatrieme fois ; ils se dépouillerent le 5 de leur peau, la mangerent, & retournerent aux feuilles.

On obſervera que ces vers devinrent plus beaux, & qu'ils prirent des couleurs plus vives & plus variées, toutes les fois qu'ils ſe dépouillerent de leur peau.

Le 22 Juillet, deux de mes vieux vers ceſſerent de manger, & commencerent à chercher un endroit pour faire leurs cocons. Je leur donnai, pour faciliter cette opération, des bâtons garnis de pluſieurs chevilles, & j'aurois pu m'éviter ce ſoin, puiſqu'ils filent également dans tous les endroits où ils trouvent un angle pour fixer leur ſoie. Après avoir erré quelque temps, ils ſe fixerent & commencerent à filer d'une maniere très-curieuſe.

Le 23 Juillet, deux ceſſerent encore de manger : je les plaçai dans des bouteilles de verre, pour les empêcher de ſortir, parce que j'avois obſervé qu'ils erroient long-temps avant d'avoir trouvé un endroit propre à attacher leurs fils lorſqu'on les ôtoit de deſſus les feuilles qui leur ſervoient de nourriture; au lieu que lorſqu'on les y laiſſoit, ils commençoient à le faire, dès qu'ils avoient ceſſé de manger. Je ne voulus pas le leur permettre, parce que je m'apperçus qu'ils portoient dans leurs nids des feuilles, des brins de bois qui empêchoient de dévider la ſoie. Il y en eut un qui fila ſur ſon ratelier, & l'autre alla faire ſon cocon dans l'angle formé par la fenêtre.

Le 24 Juillet, cinq autres ceſſerent de manger; & après avoir erré toute la nuit, ils commencerent à filer le lendemain matin. Tous les autres travaillerent de la même maniere, dès qu'ils eurent atteint leur point de perfection. Le 10 Août, le dernier ceſſa de manger, & s'enferma comme les autres dans ſon cocon. Je les laiſſai tous dans cet état juſqu'au mois de Mai ſuivant, dans l'eſpérance que chacun produiroit un beau papillon.

Je fus fort ſurpris de voir qu'il s'écouloit dix-neuf jours entre le temps que le premier & le dernier ver commencent à filer, quoiqu'ils euſſent tous éclos à trois ou quatre jours de diſtance, temps à-peu-près employé par le papillon à pondre ſes œufs. La cauſe de ce retard doit-elle être attribuée au changement de domicile, à la nourriture, &c ? D'autres expériences m'en inſtruiront peut-être.

Comme mon domicile eſt dans la Ville, j'ai été obligé de faire venir leur nourriture de la campagne : & voici la maniere dont je m'y ſuis pris pour élever mes vers plus commodément. Je remplis pluſieurs bouteilles d'eau, où je plaçai des branches des arbres qu'ils aimoient : j'obſervai que ces branches fuſſent très-près les unes des autres, afin qu'ils puſſent y grimper, lorſque leur nourriture inférieure ſeroit fanée : au moyen de cet expédient, le fanage des branches ſe conſervoit frais pendant une ſemaine. Comme je ſavois que ces animaux aiment à boire (1), je les

(1) Ces animaux ſont bien différens de ceux du mûrier, c'eſt-à-dire, des vers à

entretenois toujours pleines d'eau. Ils y grimpoient deux ou trois fois le jour pour boire, après quoi ils retournoient manger. Ces vers à soie aiment par préférence les feuilles de pommier; & elles ont l'avantage de se conserver dans l'eau plus long-temps que les autres.

Plusieurs expériences m'ont convaincu qu'ils n'aiment point à changer de nourriture, & qu'ils se tiennent constamment à celle qu'ils ont une fois adoptée.

Si quelqu'un avoit envie d'élever ces vers, voici la méthode que je leur proposerois de suivre. On aura des auges longues sur les bords desquelles on fera plusieurs entailles. On clouera au dehors & au bas des pieces de bois dans lesquelles on fixera les branches des végétaux dont ils se nourrissent, les inclinant de maniere que l'eau puisse toujours les humecter; au moyen de quoi leurs excrémens resteront dehors, & l'eau se conservera toujours nette. Il faut tenir ces auges à l'ombre & à l'abri du vent, sans cependant trop les renfermer, parce que ces animaux aiment l'air. On pratiquera un trou au fond des auges, pour pouvoir vuider l'eau tous les deux ou trois jours, & on en remettra de la fraîche.

Je suis persuadé que cette méthode est excellente pour élever les vers à soie, & qu'en la pratiquant, on peut les multiplier au point d'en former une branche considérable de commerce. Les vers à soie d'Amérique sont plus aisés à élever que ceux d'Italie; ils ne sont point sujets aux maladies, & ils éclosent si tard dans le printemps, qu'ils n'ont rien à craindre du froid. Les éclairs & les tonnerres ne leur font point éprouver d'accidens funestes; & comme ils restent long-temps dans leurs cocons, sous la forme chrysalide, on peut attendre l'hyver pour les devider. Un autre avantage qu'ils ont, est que leurs cocons pesent quatre fois plus que ceux d'Italie, d'où il suit qu'ils doivent donner une plus grande quantité de soie.

Ces avantages réunis doivent les faire préférer à ceux du Levant ou de tel autre pays que ce puisse être. Il faut ramasser les cocons avant le milieu de Mai; & pour peu de peine qu'on se donne, on en trouvera assez pour essayer la méthode que je viens d'indiquer.

Les boëtes dans lesquelles on les placera, doivent avoir environ six pouces de profondeur sur quatre de largeur. On ne leur mettra point de fond, & à la place du couvercle on clouera par-dessus de petites lattes assez serrées, pour que les vers ne puissent point sortir. On pratiquera des deux côtés plusieurs petits trous, pour pouvoir y mettre les vers qui

---

soie, proprement dits, qui ont de violentes coliques & le dévoiement, lorsqu'on leur donne des feuilles mouillées. D'ailleurs, il est difficile de penser que ces vers à soie d'Amérique descendent des auges pour aller boire. On ne reconnoît cette [illegible] dans aucune chenille. Ainsi ce fait a besoin d'un second examen.

commencent à filer, & on les bouchera ensuite. On les lavera en dedans avec une solution de gomme arabique ou de cerisier; & lorsqu'on voudra dévider les cocons, on les détachera aisément, en plongeant les boëtes dans l'eau chaude.

Nous conviendrons avec M. Bertram, que l'éducation de ces vers peut devenir avantageuse pour le commerce : mais, avant de l'entreprendre en grand, on auroit pu l'encourager par des expériences sur la filature de ces cocons, examiner la soie qu'ils donnent, si elle est d'une qualité égale, ou au moins approchante de celle de la soie du ver du mûrier, si elle n'est point cassante, bouchonneuse, enfin si à la teinture elle réussit aussi bien.

# MÉTHODE

*Pour conserver les Semences & les Plantes dans leur état de végétation, pour pouvoir les transporter dans les Pays lointains;*

*Par M. ELLIS.*

Transf. de Philadelp. 1771.

ON connoît peu d'arbres & peu de plantes utiles indigenes aux Pays éloignés, & principalement au Nord de Chine vers le quarantieme degré de latitude, qui ne puissent parfaitement réussir au nord de l'Amérique, sur-tout dans les contrées situées à-peu près au même degré de latitude. L'éloignement des lieux, la difficulté de conserver les semences dans un état propre à la reproduction, s'y opposent, & ont rendu infructueuses plusieurs tentatives qui ont été faites. C'est pour remédier à ces privations, pour enrichir nos contrées, que je vais communiquer quelques idées à ce sujet.

Pour assurer la réussite du transport, il faut cueillir les graines dans leur état parfait de maturité, & sur-tout dans un temps sec, on les étendra par couches peu épaisses, sur du papier ou sur des nattes, dans une chambre seche & bien aérée, mais non pas au soleil. La chaleur du climat & de la saison fera varier le temps nécessaire pour cette opération depuis quinze jours jusqu'à un mois, & peut-être jusqu'à deux. Par cette exsiccation, l'humidité superflue se dissipe; & si elle restoit renfermée, la semence commenceroit par moisir, & la pourriture ne tarderoit pas à la détruire.

Deux méthodes ont été employées avec succès, pour nous procurer quelques jeunes plantes du véritable arbre de thé de Chine. Je vais les rapporter l'une & l'autre, afin de mettre à même les curieux & les amateurs de nous enrichir d'un grand nombre de plantes utiles.

La

La premiere consiste à enduire les semences avec la cire, comme il est expliqué dans les Transactions philosophiques (*V.* 58). Le grand point est de choisir des graines bien saines & d'une maturité parfaite. Il faut en ouvrir quelques-unes pour s'en assurer, & pour juger de la maturité des autres. Toutes celles qui sont défectueuses ou piquées par des insectes, seront soigneusement rejettées. Dès que le choix sera fait, on les nettoiera, on les brossera, pour ne point renfermer avec elles de poussiere ou d'humidité; & chaque graine sera ensuite séparément enveloppée dans la cire molle; la cire jaune foncée d'Angleterre est la meilleure. Les semences ainsi préparées, on fera fondre un peu de cette même cire qu'on versera dans une boëte mince, longue de six à sept pouces, sur quatre de largeur & sur trois de profondeur; on la remplira à moitié de cette cire fondue; & tandis qu'elle est encore fluide, c'est-à-dire, immédiatement avant qu'elle durcisse; on y mettra par rang les graines qui sont déjà couvertes, jusqu'à ce que la boëte soit presque pleine; alors on recouvrira le tout d'un peu de cire, qui ne sera chaude que ce qu'il faut pour qu'elle soit fluide: lorsqu'elle sera parfaitement refroidie, & qu'elle aura pris toute sa retraite, on remplira avec la cire très-molle les vuides & les fissures, alors la boëte sera couverte & tenue dans un endroit frais & aussi sec qu'il sera possible.

On s'est contenté, pendant quelque temps, de recouvrir de cire chaque semence de thé en particulier; mais peu ont réussi, soit à cause de la foible épaisseur de l'enduit, soit parce qu'on les enveloppoit dans du papier avant de les couvrir de cire, ou bien parce qu'on les renfermoit trop remplies encore d'humidité.

Je dois ici rapporter une autre méthode qui fait espérer un succès plus complet, soit pour transporter des plantes des Indes occidentales, soit de la Floride septentrionale. Le voyage depuis cet endroit jusqu'ici étant plus long que celui des Indes occidentales, elles exigent plus de précautions pour être conservées. Comme il y a beaucoup de différence entre ces deux climats, il est nécessaire d'observer que les plantes qu'on apporte des Indes occidentales, doivent être embarquées à la fin du printemps, pour arriver ici pendant la chaleur, autrement le froid de notre latitude les feroit périr. Les plantes toujours vertes, qui sont les plus curieuses de celles qui viennent de la Floride, doivent au contraire être envoyées pendant l'hyver, tandis que leurs sucs sont dans l'inaction, pour arriver ici avant le retour de la chaleur. Si des plantes qu'on apporte de ce Pays, sont plantées dans des caisses ou dans des pots où elles aient resté pendant un an, on court peu de risque à les apporter; & même il est encore plus sûr de les envoyer, si d'abord on les a tiré des bois pour les transplanter dans un jardin jusqu'à ce qu'elles aient pris racine.

Les proportions les plus commodes pour ces caisses, qu'on veut em-

barquer ſur les vaiſſeaux Marchands, où l'on doit ménager l'eſpace, ſont de trois pieds de longueur ſur quinze pouces de largeur, & juſqu'à deux pieds de profondeur, ſuivant la force des jeunes arbres; mais les plus petits ſont ceux de qui on peut eſpérer plus de ſuccès, pourvu qu'ils ſoient bien enracinés. A ſix pouces du fond de cette boëte, on clouera des taſſeaux afin d'y appuyer une eſpece de treillis qui puiſſe aſſujettir les plantes dans leur place. Il convient de n'enfermer les plantes qu'immédiatement avant le départ du vaiſſeau.

Quand on les enleve du ſol où elles ont pouſſé, il faut avoir ſoin de conſerver, autant qu'il eſt poſſible, contre les racines, la terre qui les environne; & ſi elle tombe, on en mettra d'autre, & on formera du tout une maſſe ronde, qu'on enveloppe dans la mouſſe humide exactement liée avec la racine, & recouverte avec des feuilles larges; par exemple, avec celles du palmiſte. La terre graſſe ſera celle qui conſervera plus long-temps l'humidité. Le fond de la caiſſe ſera garni à la hauteur de trois pouces de mouſſe humide, & les jeunes arbres ſeront placés droits & par rangées l'un contre l'autre : les eſpaces vuides ſont remplis de mouſſe humide, & la partie ſupérieure de la caiſſe le ſera également. Si on peut ſe procurer de larges feuilles, on les étendra par couches ſur la caiſſe, & on fixera par-deſſus des traverſes croiſées qui retiendront le tout; des ficelles croiſées en tout ſens ſerviront au même uſage. Le couvercle de la boëte doit être cloué, avoir des gonds & un cadenas, pour qu'on ne puiſſe l'ouvrir ſans néceſſité; des mains de fer ſeront placées aux deux côtés de la caiſſe, afin de pouvoir la remuer, ou la tranſporter commodément. Le couvercle de la boëte ſera percé de pluſieurs trous d'un tiers de pouce environ de diametre; ces ouvertures donneront iſſue au mauvais air de l'intérieur de la caiſſe. Il ſeroit peut-être néceſſaire de clouer au rebord ſupérieur de ces ouvertures, des liſieres de drap, ou de la toile des voiles, pour garantir les plantes de quelques coups de mer, & pour ne pas empêcher en même temps la libre circulation de l'air. Ces caiſſes ſeront placées dans un endroit où il y ait un libre courant d'air, & éloigné, s'il eſt poſſible, des impreſſions de l'air corrompu de l'intérieur du vaiſſeau.

La maniere ſuivante de conſerver les ſemences pendant le temps conſidérable qu'elles ſont enfermées, & pour les garantir de la chaleur exceſſive des climats qu'elles ſont obligées de traverſer en venant de Chine, a été publiée il y a quelques années, par le célebre Chevalier Von Linné. Il exige que chaque ſemence ſoit miſe avec du ſable dans des papiers ſéparés. L'effet de ce ſable eſt d'en abſorber l'humidité. (On pourroit également eſſayer la terre graſſe ou la terre à dégraiſſer, lorſqu'elle eſt dans ſon état de ſiccité). Ces papiers ſeront placés dans des vaiſſeaux de verre ou de terre de forme cylindrique, & leur ouverture fermée par une veſſie ou avec du liege fortement attaché contre ſes bords. Le Natu-

raliste Suédois exige ensuite qu'on place ces vaisseaux ainsi préparés dans d'autres vaisseaux assez grands pour les contenir. On remplira le vuide qui se trouve entr'eux, avec un mêlange fait moitié de sel marin, & l'autre moitié composée de deux tiers de salpêtre, & d'un tiers de sel ammoniac : le tout est réduit en poudre très-fine, parfaitement mélangé. Cette mixtion saline, qui doit être un peu humide, sera placée autour du vaisseau intérieur ; & remplira tous les vuides qui se trouvent entre deux. M. Von-Linné appelle ce mêlange salin, un *Refrigeratoire* ; & il dit qu'il tiendra les semences fraîches, & empêchera leur putréfaction. Le même avantage ne pourroit-il pas résulter, si on mettoit ces petites boëtes dans des barils ou tonneaux pleins de sel ? le sel commun ne rempliroit-il pas les mêmes vues que le mêlange dont nous venons de parler ? On devroit tenter l'une & l'autre méthode ; la seconde seroit moins embarrassante que la premiere.

Comme les semences d'un très-petit volume sont fort sujettes dans les longues traversées à perdre leurs vertus végétatives, il conviendroit d'essayer l'expérience suivante, sur celles dont nous sommes déjà assurés de la végétation ; trempez dans la cire fondue des morceaux d'ouatte de coton coupés en quarré, & pendant que la cire est molle, mais presque froide, semez sur la surface de chaque morceau chaque espece de petite graine ; alors roules-lez, serrez-les, & enveloppez chaque rouleau dans la cire molle ; enveloppez ensuite le tout d'un papier sur lequel vous écrirez le nom de la semence. On peut alors les environner de sel, comme il a été dit ci-dessus, ou les empaqueter dans une boëte sans sel, comme il sera plus commode.

On nous apporte beaucoup de graines, soit des Indes occidentales, soit des contrées méridionales de nos Colonies au nord de l'Amérique, telles que la Caroline méridionale, la Géorgie, &c. que les Jardiniers ont beaucoup de peine à élever ici, à moins qu'on n'emploie la méthode suivante.

Divisez une boëte en cases quarrées, suivant la quantité & l'espece de graines ; mêlez-les ensuite avec de la terre grasse, de la mousse hachée, & mettez chaque espece de graine dans sa case séparée, que vous remplirez jusqu'au haut ; la terre & la mousse doivent être beaucoup plus seches qu'humides ; ensuite il faut clouer bien exactement le couvercle, & tenir la boëte dans une place bien aérée. Si le voyage ne dure pas plus de deux mois, ces graines arriveront en bon état dans le printemps ; & quoiqu'il puisse s'y en trouver beaucoup qui aient commencé à germer, elles réussiront beaucoup mieux que si on les apportoit dans du papier. C'est de cette maniere qu'il faut apporter les semences de muscade, de cannelier, de cacao ; les graines de toutes les especes de *Magnolia*, de *Chionanthus*, & beaucoup d'autres de la Caroline reussis-

ſent infiniment mieux de cette maniere, que par toute autre méthode connue.

On peut apporter en Angleterre les ſemences de quantité de petits fruits ſucculens, qui croiſſent dans les pays très-éloignés, en les comprimant les uns contre les autres, en exprimant leurs ſucs aqueux, & en les faiſant ſécher par degrés en petits gâteaux, juſqu'à ce qu'ils ſe durciſſent. On les enveloppera enſuite dans du papier naturellement bien collé, ſans quoi il attireroit & conſerveroit l'humidité. Je crois qu'il vaut encore mieux le recouvrir de cire. C'eſt ainſi que le fraiſier des Alpes a été envoyé de Turin en Angleterre. On avoit comprimé la pulpe avec les graines ſur le papier, & on l'avoit laiſſé ſécher avant de la fermer. C'eſt à-peu-près de la même maniere qu'on a apporté, en 1754, de Chine ici, le *papier à mûrier*, ou *mûrier à papier*. Ces ſuccès doivent engager à s'en procurer de ſemblables pour le tranſport des gros fruits ſucculens.

---

# MÉTHODE FACILE

## *Pour conſerver les Sujets dans l'eſprit-de-vin;*

### *Par M. LOUIS NICOLA.*

Tranſ. de Philadelp. 1771.

CEUX qui s'attachent à conſerver dans l'eſprit-de-vin des ſujets d'Hiſtoire naturelle, n'y réuſſiſſent pas toujours, parce qu'ils ſe gâtent à meſure que l'eſprit-de-vin s'évapore, à moins qu'ils n'aient un ſoin particulier de viſiter les vaiſſeaux dans leſquels ils ſont renfermés, ce qui demande du temps, des ſoins & de la dépenſe.

M. de Réaumur a donné dans les Mémoires de l'Académie des Sciences, pour l'année 1746, une Diſſertation dans laquelle il indique pluſieurs moyens pour remédier à cet inconvénient. Voici en abrégé les deux méthodes qu'il recommande.

La premiere eſt, de fermer les bouteilles avec des bouchons de verre, de figure conique; & après qu'on les a remplies d'eſprit-de-vin, & ſuſpendu le ſujet en dedans, par le moyen d'un fil d'archal, d'y mettre un peu de mercure. On bouche enſuite la bouteille; & après l'avoir coëffée avec un morceau de peau ou de veſſie, on la renverſe ſans deſſus deſſous; au moyen de quoi le mercure s'inſinuant entre le col de la bouteille & le bouchon, empêche l'évaporation des parties les plus ſubtiles de l'eſprit-de-vin. Il ajoute qu'on peut employer à la place du mercure de l'huile de noix épaiſſie à l'air juſqu'à ce qu'elle ait acquis la conſiſtance du miel.

La seconde méthode qu'il emploie pour les bouteilles qui n'ont point de bouchon de verre, est de mettre sur le morceau de vessie qui doit les couvrir, une couche de l'huile de noix dont je viens de parler, sur l'épaisseur de deux lignes environ, en observant d'essuyer le goulot, pour que l'huile s'y attache, & de le renverser ensuite. Comme le goulot n'est souvent pas assez large pour pouvoir leur servir d'assiette, il faut qu'on les place dans des tasses de bois, larges par le bas, & dont l'ouverture soit assez grande pour recevoir le col des bouteilles.

Ces deux méthodes, quoique bonnes, sont sujettes à des inconvéniens. Le premier est, qu'il faut des bouteilles faites exprès, & qu'on n'est pas toujours à même de s'en procurer, indépendamment de la dépense du verre & du mercure. Le second, qu'il faut des années entieres pour épaissir l'huile, au point que l'exige M. de Réaumur. Le plus court est d'en mettre environ deux lignes d'épaisseur dans des vaisseaux de plomb; il ne faut alors que trois ou quatre mois pour lui donner la consistance requise.

J'ai trouvé, après diverses expériences, deux méthodes qui ne sont point sujettes aux mêmes inconvéniens, du moins si j'en puis juger par les épreuves faites pendant quatre ou cinq années.

La premiere est à-peu près la même que celle de M. de Réaumur; & voici en quoi elle consiste : après avoir mis dans les bouteilles l'esprit-de-vin & les sujets qu'on a dessein de conserver, & bien essuyé le dedans du goulot, on met sur le morceau de peau ou de vessie qui doit les couvrir, une couche de potée d'étain de l'épaisseur de deux lignes, & on les lie autour du col de la bouteille. On la renverse ensuite dans une tasse de bois que l'on remplit avec du suif fondu ou avec un mélange de suif & de cire qui empêche l'esprit-de-vin de s'évaporer. Il faut avoir soin, comme je l'ai dit, de bien sécher le goulot de la bouteille, même d'y passer ensuite une plume trempée dans l'huile, & de ne pas faire chauffer le suif au-delà de ce qu'il faut pour le rendre fluide.

La seconde méthode est de bien sécher le goulot de la bouteille, d'y passer ensuite une plume huilée, & de tremper le bouchon dans la même liqueur jusqu'à ce qu'il en soit bien imbibé, & de la boucher ensuite, comme je viens de le dire.

L'huile d'olive & les autres huiles grasses sont préférables à celles qui sechent trop promptement. On ne doit point employer l'esprit-de-vin trop fort, parce qu'il détruit la couleur des sujets. Ces deux méthodes ont cet avantage sur celles de M. de Réaumur; qu'elles sont peu dispendieuses & aisées à pratiquer. La premiere est préférable à la seconde dans les cas où l'on n'est pas obligé de retirer les sujets hors des bouteilles. Elle empêche l'évaporation, & d'ailleurs les tasses de bois qu'on emploie, empêchent qu'elles ne se cassent & ne se renversent aussi aisément que les autres.

# OBSERVATION

## *Sur l'Asbeste.*

### *Par M.* NEBEL.

Acad. de Giessen. 1773.

J'ai trouvé de l'asbeste dans une couche argilleuse que j'ai reconnu avoir été formée par une argille extrêmement tendre ; mais je ne vois pas qu'aucun de nos Naturalistes ait jamais fait mention de ce minéral de la Principauté de Hesse. On connoît l'asbeste, on sait en quoi il differe de l'amiante, & les différens usages auxquels il sert. Je me borne donc à dire qu'il se forme de l'argille, ce que personne n'a déterminé jusqu'à présent (1).

Voici ce que le Docteur Beaumer en dit dans sa Minéralogie. La matiere de l'asbeste n'est pas la même par-tout. On le trouve en Sybérie, dans une espece de pierre verdâtre, approchant du verre, dans les montagnes des Pyrénées, dans une pierre à chaux, & blanche, & dans les fentes du marbre : en Suede, dans une terre qui contient du plomb, dont la couleur est mêlangée avec celle de l'asbeste...... On trouve dans le Groenland & la Norwege des montagnes entieres d'asbeste ; en Sybérie, dans les mines de cuivre, de même que dans la Sicile & dans l'Isle de Chypre, indépendamment de l'amiante. Ce même Auteur prétend que toutes les différentes especes de terres & de pierres sont argilleuses, ou calcaires ou mixtes.

Il est dit dans une nouvelle Minéralogie, qu'on croit être de M. Cronsted, que le *mica* & l'asbeste se forment de l'argille ; & que si cela n'étoit pas, l'un & l'autre deviendroient friables en les mettant au feu, & se fondroient par le moyen d'une terre martiale ; cependant l'Auteur n'ose l'assurer positivement. Je conclus de son origine, & de la facilité qu'on a de la réduire en une terre argilleuse, que l'asbeste n'est autre chose qu'un composé fibreux d'une argille extrêmement tendre. J'ignore si l'on connoît un menstrue propre à le dissoudre ; mais le hasard m'en a fait découvrir un qui n'est autre chose que la salive. Elle le dissout dans l'instant, lorsqu'il n'est pas trop sec ; & s'il est vrai, comme on le dit, que les corps

(1) Je ne sais si on doit attribuer cette découverte à M. Nebel ; mais il est certain qu'en 1766, l'Académie des Sciences de Sienne couronna le Mémoire de M. Baccassari, dans lequel il dit que l'amiante est une argille transformée, & que le talc est également une autre production de l'argille. Quelques Auteurs ont fait deux genres séparés des asbestes & des amiantes ; nous croyons au contraire qu'elles forment des especes qui ne different les unes des autres que par la disposition des fibres.

se résolvent dans les principes dont ils sont composés, je crois pouvoir avancer hardiment que l'asbeste se réduisant en argille, doit nécessairement être formé de la même substance.

# RAPPORT

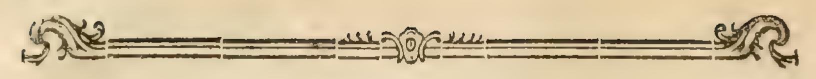
*Fait à l'Académie, le 9 Janvier 1773.*

*Par MM.* TENON & PORTAL.

Nous avons lu un Mémoire qui a été présenté à l'Académie, par M. Pinson, Chirurgien. Il a pour titre : *Observation sur un enfant sans cerveau ni cervelle, ni moëlle alongée.* Cet enfant naquit à Mont-Mirail le 5 Octobre 1772, & vécut huit heures. Sa tête ressembloit à celle d'un veau, dont le crâne auroit été enlevé. Le Peuple crut (ce qui arrive ordinairement) que la mere avoit eu envie de manger d'une tête de veau, comme s'il étoit possible qu'une figure qui n'existe que dans l'imagination de la mere, pût être réalisée dans le corps de l'enfant. Quoi qu'il en soit, la tête de celui dont M. Pinson nous a donné l'histoire, étoit dépourvue de calotte osseuse; la pie-mere existoit cependant, & sous elle il y avoit diverses cellules qui contenoient une certaine quantité d'eau roussâtre, avec quelques petites portions médullaires : d'autres cellules étoient pleines de sang noirâtre. La moëlle épiniere existoit & étoit en bon état. Tels sont les faits les plus curieux de cette Observation. L'Auteur conclud que l'enfant qui en fait le sujet, est venu au monde sans cerveau ni cervelet, ni moëlle alongée. Il nous paroîtroit plus convenable d'établir que ces parties étoient singuliérement altérées, que de dire qu'elles manquoient. Il y avoit des cellules sous la pie-mere, pleines d'une humeur qui tenoit la place du cerveau, & dans laquelle il y restoit des parcelles de ce viscere. Acad. des Sciences de Paris 1773.

L'observation de M. Pinson, examinée sous ce point de vue, devient plus intéressante; & le cerveau est un organe si essentiel à la vie, qu'on ne sauroit recueillir avec trop de soin les observations des diverses lésions auquelles il est exposé.





# ARTS.

## EXPLICATION

*D'un Instrument qui a été employé à sonder avec précision la profondeur de la Moldau en Bohême, & celle de la March ou Morawe en Moravie; sur deux étendues, qui ensemble font environ soixante & dix lieues de France.*

*Par M.* BREGUIN DE DEMENGEY, *Colonel & Ingénieur au Service de LL. MM. Impériales, Royales & Apostoliques.*

CET instrument est composé d'un cadran A (*fig. I. pl. II*) divisé en pieds & en pouces; d'un index B, & d'une barre de fer C, qui est la sonde. Ces deux dernieres pieces sont assemblées & affermies avec des écrous & vis EF (*fig. II & III.*) aux extrêmités de son tourrillon ou axe D, qui traverse le cadran en I (*fig. IV*) qui est le centre du limbe: l'axe & la sonde forment ensemble un angle constant BDC (*fig. I.*) de 135 degrés.

Quand l'on opere, le centre de l'axe D doit être placé à fleur d'eau: c'est pourquoi l'assemblage du cadran, avec l'index & la sonde, se hausse & se baisse dans un chassis GH par le moyen d'une vis I, suivant que le batteau est plus ou moins chargé.

Vers la moitié de la longueur de la sonde est un anneau Z (*fig. II*) dans lequel on passe une corde pour arrêter cette barre à un crochet, lorsqu'on ne sonde point.

Les dimensions des pieces, qui composent cet instrument, sont arbitraires; l'index de celui dont je me suis servi, a deux pieds de longueur, la sonde en a dix; elle a six lignes d'épaisseur & dix-huit de largeur. La largeur KL du cadran (*fig. IV*) est de trois pieds deux pouces entre les languettes, & sa hauteur KM est de deux pieds six pouces: les languettes ont neuf lignes de saillie, & six d'épaisseur.

Pour tracer les divisions du cadran, on construit, sur une surface bien unie, un quarré NOPQ (*fig. V.*) On lui donne pour côté seize lignes de plus que l'index n'a de longueur: ces seize lignes sont pour l'espace qu'occupent les trois arcs du limbe, qui ont leur centre en N; le rayon RN de l'axe intérieur RS est égal à la longueur de l'index; celui du second

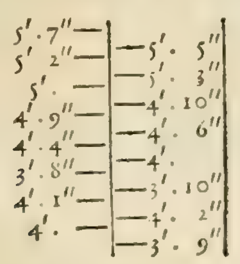
second arc T V a huit lignes de plus, & l'arc extérieur a tout le côté ON pour rayon.

Après avoir, du centre N, décrit ces arcs, on divise le côté OP en autant de parties égales que la sonde a de pieds de longueur, comme ici en dix, aux points 1, 2, 3, &c. on subdivise chacune de ces parties en douze également; & de tous ces points de divisions on mene au côté PQ des paralleles occultes, jusqu'à la rencontre de l'arc extérieur OQ; ensuite du centre N on mene à tous les points, où ces paralleles coupent l'arc OQ, les lignes de division a, b, c, &c. & celles $\bar{1}$, $\bar{2}$, $\bar{3}$, &c. les premieres marquent les pouces, & les seconds les pieds.

Après avoir tracé le limbe OS, on rapporte toutes ses divisions sur le cadran ML (*fig. IV.*) Pour cela faire, on divise ce cadran en deux également par une perpendiculaire XY; on porte quatre pouces de Y en d; ce point d est le centre des arcs o s, qu'on décrit avec des rayons égaux à ceux de la figure V; ensuite on fait les angles o d x, x d s chacun de quarante-cinq degrés; & on rapporte exactement entre les arcs o s, toutes les lignes de divisions qui sont sur le limbe O S de la figure V^e^. Ces divisions étant tracées avec précision, & rapportées de même, elles marqueront au juste les sinus droits des angles formés par la superficie supérieure de l'eau, & par la sonde, ce qui donne la vraie profondeur de la riviere sur laquelle on navige.

Indépendamment de la profondeur que cet instrument marque de lui-même, & à chaque instant on connoît aussi ou par le bruit, ou par le silence de la sonde, la qualité du fond: s'il est vaseux, la sonde ne fait aucun bruit: si son murmure est doux, le fond est sabloneux; si le bruit est fort, & que l'index sautille, le fond est graveleux ou pierreux. On connoît aussi, avec un peu d'attention, la hauteur des corps étrangers sur lesquels le bateau passe, comme pierres & troncs d'arbres.

Quand on a la carte d'une riviere qu'on veut sonder, & que l'échelle de cette carte n'est point trop petite, mais qu'elle a environ un pouce pour cent toises, il est aisé de marquer les profondeurs de dix en dix toises alternativement à droite & à gauche d'une des rives, comme ci-dessous.



Lorsqu'on n'a point de carte, on figure la riviere ou torrent avec la boussole, on marque les longueurs par la vîtesse moyenne que le bateau a par minute, & avec une montre à secondes on cotte les sondes de dix en dix secondes; j'ai fait aussi marcher un homme sur la rive, il cotoyoit le bateau : à chaque dix pas il frappoit avec un marteau sur un corps sonnore, & à chaque coup j'écrivois la profondeur que l'index marquoit : j'ai fait mesurer en terrein uni cinq cents pas de cet homme, qui ont donné deux cents vingt cinq toises de Vienne, ce qui fait quarante-cinq toises pour cent pas.

---

# PERFECTION

## *A donner aux Lampes économiques;*

### *Par M. PASUMOT, Ingénieur du Roi.*

Il me paroît qu'on convient assez que les lampes économiques qu'on construit, soit en fer-blanc, soit en cuivre argenté, sont un peu trop élevées, & donnent trop d'ombre autour de leurs pieds. On leur donne communément un pied de hauteur; &, si je ne me trompe, je vois qu'on préfere celles qui sont moins élevées. A la vérité, on remédie à l'inconvénient de l'ombre, par le chapeau ou réverbere; mais on trouve encore ce réverbere incommode; & il faut avouer qu'il l'est en bien des circonstances. Je pense qu'on peut corriger en partie ces inconvéniens des lampes. Dix pouces de hauteur suffisent. Il faut construire le haut de la bougie en cône tronqué qui ait dix sept lignes de hauteur perpendiculaire, ou dix-huit pour la longueur du côté. La base supérieure aura sept lignes de diametre : deux seront réservées au centre pour la meche. Le plateau du porte meche aura cinq lignes, à cinq lignes & demie de diametre; ou, ce qui seroit mieux encore, il couvrira la base supérieure du cône, si on le juge à propos. En lui donnant un peu de concavité, il recevra toutes les ordures de la meche. Les deux tuyaux intérieurs, dont l'un sert à monter l'huile, & l'autre à recevoir le trop plein, feront un petit coude à la naissance du cône tronqué. Ils pourront monter jusqu'à deux lignes & $\frac{1}{2}$ au dessous de la base supérieure du cône, même un peu plus haut. L'embouchure supérieure du canal descendant, c'est à dire, de celui qui reçoit le trop plein, pourra être évasée, & avoir la forme d'un petit entonnoir applati, afin de recevoir la quantité surabondante que porte le canal déferent, & que la lampe ne puisse verser par dessus. Avec ces dimensions & ces précautions, la lampe éclairera fort bien, & ne don-

nera point d'ombre au delà de son pied, qui pourra être de quatre pouces & $\frac{1}{2}$ de diametre, comme ils le sont ordinairement. On pourra se passer du réverbere, à moins qu'on ne veuille doubler l'effet de la lumiere. Il y aura même moins d'étendue d'ombre, à cause du sommet de la flamme qui s'éleve à environ quinze ou dix-huit lignes. J'ai fait construire en fer-blanc une lampe conforme à tout ce que je viens de dire, & l'effet est exactement tel que je l'annonce.

---

# ÉCONOMIE

## *Des Formes ou Tuyeres de cuivre dans les Forges ;*

## *Par M. LEONH. MAGNOUGGLA.*

IL faut environ mille forges en Suede pour travailler depuis neuf jusqu'à douze cents quintaux de fer en barres ou en plaques ; & pour chaque forge une tuyere de cuivre qui pese quinze livres & plus. Ces tuyeres sont souvent fondues : il se perd du cuivre ; la main d'œuvre est payée chaque fois à raison du poids : tous ces frais renchérissent le fer. Pour en épargner la moitié, on a fait toute la partie postérieure qui est murée dans le foyer, avec de fortes lames de fer, en laissant un espace suffisant pour les tuyaux des soufflets. La partie antérieure a été faite avec de bon cuivre, comme elle doit être ordinairement à l'ouverture, & assez longue pour avancer un peu dans le mur de la tuyere, au dedans du foyer. On a donné à cette espece de cou de cuivre assez de longueur pour dépasser & couvrir environ un pouce & demi de la partie postérieure de fer à laquelle on l'a jointe aussi parfaitement qu'il a été possible, & fixée avec quatre cloux. Acad. des Sciences de Stockolm.

La partie de la forme qui est dans le mur du foyer, ou qui en est voisine, n'est pas endommagée par le feu : le vent des soufflets la rafraîchit ; mais celle qui entre dans le foyer par la maçonnerie de la tuyere, est exposée à s'user beaucoup, & saute ordinairement. Il est donc inutile de faire en cuivre toute la forme. La partie que l'on fait en fer, peut servir plusieurs années, & on peut en séparer l'autre pour la réparer au besoin. C'est une épargne considérable. On ne fait plus à Billingfors que des tuyeres de cette espece.

### *REMARQUE*

### *Sur l'invention précédente ; par M. SVEN-RINMAN.*

Les tuyeres de cette espece sont en effet très-utiles dans les forges, où l'on met le fer en barres & en plaques. Elles procurent l'épargne qu'on

desire, & tiennent lieu des formes ordinaires, lorsqu'on a des ouvriers qui les travaillent, de maniere que les deux parties soient jointes ensemble exactement, que le courant d'air ne soit pas empêché par les inégalités & par les cloux, & que la partie antérieure de cuivre ne se détache point & ne tombe pas dans le foyer. Mais quoiqu'on ne puisse pas avoir par-tout des ouvriers capables de bien travailler en fer la partie postérieure, il est cependant possible de faire une épargne, à la vérité moins considérable, en employant pour cette partie une vieille forme de cuivre que l'on adaptera, comme il a été dit avec une partie antérieure ou nouveau cou de même métal qui sera changée & renouvellée au besoin.

Dans les forges de plaques, ainsi que dans tous les fourneaux qui ne servent qu'à chauffer le fer, & dans lesquels la tuyere n'est pas aussi avancée dans le foyer qu'aux fourneaux de fonte, on peut faire usage de formes de fer fondu, aussi bien que de cuivre.

---

# RAPPORT

*Fait à l'Académie Royale des Sciences, par MM.* LEROY *&* LAVOISIER, *sur la seconde Partie de l'Art d'exploiter les Mines de charbons de terre ;*

*Présentée par M.* MORAND *fils, de la même Académie* (1).

Acad. des Sciences de Paris.

NOUS avons été chargés par l'Académie, M. Leroy & moi, de lui rendre compte de la seconde Partie de l'*Art d'exploiter les Mines de charbon de terre, par M. Morand, fils.* Nous allons essayer de lui donner une idée de la maniere dont est traité cet important Ouvrage.

Il est peu de connoissances sur lesquelles les Savans François soient aussi en retard par rapport aux autres Nations, que sur l'exploitation des mines en général. Les Anglois, & sur-tout les Allemands, peuvent citer un grand nombre d'ouvrages où les travaux des mines sont décrits dans tout leur détail; les François n'en peuvent citer aucun.

Il est aisé de sentir d'après cela, combien un travail suivi sur l'exploitation des mines de charbon de terre, entrepris & exécuté dans le sein de l'Académie, est intéressant pour les Savans, pour l'Etat & pour le Public.

---

(1) L'analyse de la premiere Partie de cet Ouvrage est imprimée dans l'Histoire de l'Académie des Sciences, année 1768, page 129. Elle contient l'Histoire du charbon de terre, soit comme faisant partie de l'Histoire naturelle, soit relativement aux Arts & au Commerce.

L'exploitation du charbon de terre a beaucoup de choses communes avec l'exploitation des mines en général. Si le travail de ces dernieres eût été décrit par quelque Ecrivain François; si l'art en eut été donné par ceux de l'Académie, M. Morand auroit pu, comme il l'observe lui-même, se dispenser d'entrer dans une infinité de détails, il n'auroit traité que ce qui étoit absolument propre au charbon de terre; & il auroit renvoyé pour tout le reste aux Arts déjà décrits. M. Morand a été privé de ce secours, de sorte qu'une partie de son ouvrage peut être regardée en quelque façon comme une *introduction* au travail des mines en général.

M. Morand a divisé en deux parties l'art d'exploiter le charbon de terre; la premiere est déjà entre les mains du Public : il n'y avoit envisagé ce minéral que comme objet d'Histoire naturelle, & il avoit décrit dans cette vue tout ce qui a rapport à la situation des bancs, à la nature des substances qui les accompagnent, aux singularités qui s'y rencontrent. M. Morand, dans la seconde Partie que nous avons pour objet de faire connoître aujourd'hui à l'Académie, envisage le charbon de terre comme branche importante de commerce : il assemble en conséquence dans cette seconde Partie, tous les détails relatifs à l'extraction, à l'emploi & au commerce de charbon de terre : ces trois objets forment à-peu-près la division de son ouvrage.

M. Morand débute dans la premiere section, par une description *détaillee* relativement aux travaux des veines de charbon de terre, de leur situation, & de leur marche. Ces veines sont communément inclinées à l'horison, tantôt elles s'approchent de la ligne perpendiculaire, & elles se nomment alors pendages de roisse, tantôt elles sont presque horisontales, & on les désigne alors par le nom de pendages de platures. Toutes ces veines (c'est au moins ce qu'on observe dans le Pays de Liege) prennent leur origine au jour, c'est-à-dire à la surface de la terre; elles descendent ensuite dans la même direction, jusqu'à une certaine profondeur; alors elles forment à une distance plus ou moins grande différens angles qui les rapprochent insensiblement de la ligne horisontale, jusqu'à ce qu'enfin, après avoir passé par la situation horisontale, elles remontent à la surface de la terre, en formant une figure symmétrique fort réguliere. Il y a donc apparence, d'après les observations puisées par M. Morand, dans le Pays de Liege, que les pendages de roisse, deviennent pendages de plature, dans toutes les veines du Pays de Liege, & qu'elles redeviennent ensuite pendages de roisse. Ce qu'on observe encore de très-singulier, c'est que presque jamais les veines ne marchent seules; elles sont toutes accompagnées d'autres veines qui marchent parallelement avec elles, qui se réfléchissent sous les mêmes angles, & qui toutes ensemble forment une figure presque réguliere. Nous avons cru devoir mettre dans quelques détails cette disposition singuliere sous les yeux de l'Académie, attendu

que personne avant M. Morand ne l'avoit encore fait connoître avec autant de précision & de clarté.

Une des parties les plus importantes de l'art d'exploiter le charbon de terre, consiste 1°. à se former un tableau exact de la situation des veines, à juger de l'ensemble de leur marche, par la connoissance du petit nombre de points qu'on connoît; 2°. à se mettre en état, comme on dit, de dépouiller les veines de quelque pendage qu'elles soient situées, de pouvoir les suivre à une grande profondeur, dans quelque nombre qu'elles soient les unes au-dessus des autres; 3°. en un mot, à attaquer les veines dans l'endroit où l'exploitation est la plus commode, la plus sûre, & la moins dispendieuse.

Cette partie de l'art est la plus importante & la plus difficile. Elle exige des combinaisons très-compliquées de la part de celui qui dirige l'exploitation, des connoissances très-étendues & très-multipliées; & quand on considérera toutes les qualités qu'elle exige, on ne sera plus surpris si quelques-unes des entreprises qui ont été faites en ce genre, ont eu si peu de succès.

M. Morand, après avoir décrit la marche des veines, passe aux travaux nécessaires pour les exploiter, les ouvriers, & leurs différentes fonctions, les outils, les instrumens, & leurs différens usages sont les premiers objets de ses recherches. Les instrumens servent ou pour les travaux extérieurs, ou pour les travaux intérieurs, ou pour l'épuisement des eaux. Ces différens titres forment les subdivisions de cette deuxieme Partie de l'Ouvrage. Il seroit trop long d'en donner l'extrait détaillé. Nous nous contenterons de dire que la pompe à feu est la seule machine hydraulique intéressante, qu'on emploie dans les mines de charbon de terre. Mais M. Morand n'en parle que d'une maniere très-succincte, attendu qu'elle doit être décrite particuliérement dans les Arts de l'Académie.

Ce que nous venons d'exposer jusqu'ici, n'est en quelque façon que le préliminaire de l'art d'exploiter le charbon de terre. M. Morand s'occupe ensuite de l'exploitation elle-même; il traite d'abord de l'Architecture souterraine des mines. L'exploitation d'une mine porte sur deux opérations générales, arriver à la veine, & travailler la veine. On arrive à la veine par des puits le plus ordinairement perpendiculaires, quelquefois par des percemens latéraux formés dans le flanc de la montagne. Cette derniere méthode a de grands avantages, en ce qu'elle procure un écoulement naturel à l'eau; mais elle est rarement pratiquable, parce que les mines de charbon de terre s'enfoncent communément beaucoup au-dessous du niveau des vallées. Dans toutes les exploitations un peu considérables, indépendamment du puits principal, il y en a de particuliers, les uns destinés à donner de l'air à la mine, les autres à placer des machines hydrauliques, les autres à tirer les matieres. Il est aisé de concevoir que ceux destinés à tirer l'eau, doivent être construits sur ce

qu'on appelle l'aval des mines, c'est-à-dire, dans la partie la plus basse de ces veines.

Après avoir parlé de différens puits ou fossés nécessaires dans l'exploitation, avoir décrit l'usage de chacun d'eux, & les avoir désignés par les noms usités dans le langage des Mineurs à Liege, M. Morand passe à ce qu'on appelle tailles & voies souterraines. Si l'on a bien conçu ce qui a été dit plus haut, de la disposition des veines, on se les représente comme des solides de cinq à six pieds d'épaisseur, & qui s'étendent à des distances plus ou moins grandes dans les autres dimensions : ces solides de charbon de terre ne peuvent être exploités qu'avec certaines précautions. Les ouvriers doivent y former des especes de chambres; c'est ce qu'on nomme *tailles*. Ils doivent ménager des passages de communication d'une chambre à l'autre, soit pour le transport du charbon, soit pour l'écoulement des eaux, soit enfin pour la circulation de l'air; c'est ce qu'on nomme *voies*. On conçoit encore qu'on ne peut se dispenser de laisser des parties solides fort considérables, pour éviter les éboulemens, des especes de piliers fort massifs; & c'est ce qu'on appelle *serres*. Ces routes souterraines, ces chambres, ces piliers portent différens noms, suivant la disposition des veines. Nous nous dispenserons d'entrer dans ces détails; ils sont exposés dans l'ouvrage avec toute l'étendue qu'on peut desirer.

Indépendamment des travaux nécessaires pour arriver aux veines, l'air & l'eau occasionnent dans leur exploitation des difficultés presque insurmontables : un renouvellement presque continuel de l'air est indispensablement nécessaire pour entretenir la vie des animaux. L'air respiré par des hommes est un poison pour d'autres hommes. De-là, la nécessité d'entretenir un air perpétuellement circulant dans la mine. Deux obstacles s'opposent à cette circulation. 1°. L'air des mines ne communique que par une ouverture très étroite avec le reste de l'athmosphere; 2°. l'air qui y est contenu dans les profonds souterrains, est chargé de vapeurs & d'humidité; il est donc plus lourd que l'air de l'athmosphere; il tend donc à occuper la partie basse, & par conséquent à demeurer stagnant dans l'intérieur de la mine; 3°. la distribution même des galeries des mines tend à entretenir de plus en plus l'air dans cet état de stagnation.

Une vive agitation communiquée à l'air, par le moyen des branches d'arbres que les ouvriers remuent avec rapidité, suffit dans certaines occasions, pour les mettre en sûreté; c'est-à dire, pour chasser une partie de l'air de la mine, & pour le renouveller par d'autre.

L'air de l'athmosphere, dans cette occasion, est à l'air stagnant dans la mine, à-peu près comme du vin qu'on fait surnager l'eau. On sait que la moindre agitation suffit pour occasionner un mêlange.

Il est un grand nombre de circonstances, sur tout dans les grandes ex-

ploitations où le ſimple ébranlement imprimé à l'air par le mouvement de quelques branches d'arbres, ne feroit pas ſuffiſant pour occaſionner le renouvellement d'air néceſſaire : l'art a imaginé des moyens plus commodes & plus sûrs, & plus applicables à de grands travaux.

D'abord, dans toutes les mines un peu conſidérables, indépendamment des puits néceſſaires pour la deſcente des ouvriers pour l'extraction de la mine, & pour l'enlevement des eaux, on a coutume d'en pratiquer d'autres uniquement deſtinés à la circulation de l'air, & qu'on nomme à cet effet *puits d'airage*. Il y en a ſouvent pluſieurs diſtribués à certaines diſtances, & diſpoſés de maniere à établir un courant d'air. Lorſque ces puits ne produiſent pas tout l'effet qu'on ſe croyoit en droit d'en attendre, on allume dans le milieu un feu plus ou moins vif; on emploie à cet effet le bois ou le charbon, alors l'air dilaté par ce feu, devient plus léger que l'air de l'athmoſphere; il eſt par conſéquent obligé de monter ou de s'échapper par l'ouverture ſupérieure du puits, tandis que l'air de l'athmoſphere s'introduit par d'autres ouvertures pour remplacer celui-ci : ſouvent, pour accélérer le courant d'air dans les puits d'airage, on pratique à leur ſortie de terre un long tuyau de 40 à 50 pieds de hauteur à peu près de la même maniere, & dans la même vue qu'on a coutume de le faire pour accélérer le courant d'air dans nos fourneaux chymiques.

Il arrive quelquefois encore, lorſque la mine a été long-temps ſans être fréquentée, que l'air s'enflamme au moment où les ouvriers y rentrent; qu'il les renverſe & les ſuffoque. C'eſt le contact de la lumiere qu'ils portent à la main, qui communique la flamme aux vapeurs contenues dans l'air, l'agitation, le renouvellement & la circulation de l'air, ſont encore les moyens qu'on emploie pour prévenir ces accidens.

Il n'eſt point de travaux ſouterrains où l'on ſoit plus contrarié par les eaux que dans les mines de charbon de terre : ces eaux viennent ou des veines mêmes de charbon, ou des bancs voiſins, ou enfin des bancs ſupérieurs, & principalement de ceux qui ſont peu éloignés de la ſurface de la terre. Dans le dernier de ces trois cas, les mineurs emploient une méthode aſſez ingénieuſe pour arrêter le courant d'eau : elle n'eſt guères praticable que lorſque les bancs ſont à-peu-près horiſontaux; elles conſiſtent, lorſqu'ils rencontrent un niveau d'eau, à diſpoſer des planches ou des pieces de bois tout autour du puits, à les ſerrer le plus près qu'il eſt poſſible, l'une contre l'autre, enfin à les garnir de chaux, de ciment, de glaiſe, de mouſſe, de maniere qu'elles ne laiſſent aucun paſſage à l'eau. Cette façon de traverſer un niveau d'eau, porte le nom de *cuvelage*, ſans doute parce que dans l'origine on ſe ſervoit de cuves ou de tonneaux pour remplir cet objet. Cette derniere pratique eſt même encore ſuivie dans les glaiſieres des environs de Paris. Lorſque les ouvriers ſont arrivés à l'eau, & qu'ils veulent creuſer au-delà, ils deſcendent dans leur trou une futaille défoncée à-peu-près du même diametre; ils l'environnent

vironnent & la luttent de toutes parts avec de la glaise bien corroyée; l'eau se trouve ainsi arrêtée par les parois extérieures du tonneau, elle ne peut plus inonder le trou, & les ouvriers continuent de creuser d'abord dans le tonneau même, & ensuite au-delà, sans être incommodé.

Les circonstances ne permettent pas toujours, comme on l'a déjà dit, de se servir de cette méthode, & elle n'est applicable qu'aux niveaux d'eau qui se trouvent dans le haut des fossés, par rapport aux eaux qui se rencontrent & qui coulent de toutes parts dans les bancs inférieurs: on les rassemble par le moyen de rigoles artistement pratiquées dans des réservoirs creusés au-dessous du niveau des travaux: de-là, on les éleve jusqu'à l'embouchure des puits, par le moyen de sceaux, de pompes & de machines hydrauliques de différentes especes. Lorsque le local le permet, on écoule ces eaux par le moyen d'un percement latéral qui aboutit à la surface de la terre dans le flanc de la montagne.

Après avoir terminé ce qui regarde l'épuisement des eaux, M. Morand donne une idée du nivellement, & de la maniere de faire usage de la boussole dans les mines. Il passe ensuite à la description méchanique du travail relatif à l'ouverture d'une fosse & à la poursuite des veines dans quelque pendage qu'elles se trouvent, de quelque maniere qu'elles soient continuées ou interrompues.

Cette premiere section de la seconde Partie de l'Ouvrage de M. Morand, est terminée par un Traité sur les usages de la Houille ou charbon de terre dans le Pays de Liege. Indépendamment des Arts & des Manufactures des différentes especes dans lesquelles il est employé. Les Liégeois s'en servent encore dans l'intérieur de leur ménage; ils l'appliquent aux mêmes usages que le charbon de bois, & le bois lui-même: ce qu'il y a de plus remarquable, c'est qu'ils ne l'emploient pas pur, & tel qu'il est sorti de la mine. Ils le mêlent dans différentes proportions, & suivant la qualité du charbon avec une argille. Ils la détrempent, la pâtissent, & par le moyen d'une espece de moule, ils en forment des boulettes ovales: on conçoit qu'on ne prend pour cette préparation que la portion du charbon de terre qui approche le plus d'être réduite en poussiere, celle qui seroit le moins de défaite dans le commerce. On varie les proportions de la terre & du charbon suivant le degré de force qu'on connoît à ce dernier.

La différence de la matiere combustible doit nécessairement entraîner des différences dans la maniere de la brûler; c'est à quoi M. Morand ne manque pas de s'arrêter. Il décrit d'abord les porte feux qui ne sont autre chose que des especes de corbeilles de fer, dans lesquelles on place le charbon: ces corbeilles se placent & s'appuient sur un massif de maçonnerie fait de brique, qui tient lieu de ce que nous appellons la plaque de la cheminée. L'arrangement du charbon de terre dans les corbeilles n'est point une chose indifférente: on mêle avec les boules de

charbon préparé quelques morceaux de charbon brut, & on allume le tout avec quelques morceaux de bois sec.

La construction des cheminées destinées à la combustion du charbon de terre varie, suivant les lieux où elles doivent être placées. M. Morand décrit celles des appartemens, qu'il distingue en cheminées, en chapelles & cheminées en œil de bœuf : on en trouve la gravure dans son ouvrage. Il décrit ensuite celles qu'on emploie pour les cuisines, & tous les ustensiles qui y sont relatifs.

Cette premiere section est terminée par des détails extrêmement intéressans sur le métier de Houilleur, qui forme communauté dans le Pays de Liege; enfin, sur la Jurisprudence, sur les Loix qui les régissent, & qui servent à maintenir le bon ordre.

M. Morand, après avoir traité dans la premiere section de la seconde Partie de l'exploitation du charbon de terre dans le Pays de Liege, passe dans la seconde, à la comparaison des méthodes usitées dans presque tous les Pays de l'Europe. Il a fait usage dans cette seconde section, de tous les ouvrages imprimés, publiés dans différentes langues, d'un grand nombre de Mémoires qui lui ont été communiqués, enfin de tous les renseignemens qu'il a pu se procurer. Il suit à l'égard de chaque pays à-peu-près le même ordre qu'il a suivi pour le Pays de Liege.

L'exploitation du charbon de terre en Angleterre, étant à-peu-près portée au degré de perfection dont elle est susceptible, c'est par elle qu'il a cru devoir commencer. Ce commerce y forme un objet de la plus grande importance; aussi les Loix s'en sont-elles occupées d'une maniere très-particuliere.

Le droit d'ouvrir des mines en Angleterre comme en France, appartient ou au Roi ou à des Seigneurs engagistes. Ce droit se nomme droit de *Royalty*. Ceux qui présument avoir dans leur propre fonds du charbon de terre, commencent par s'arranger avec ceux qui ont le droit de *Royalty*. Ils font communément à frais communs un trou de sonde. Les réglemens n'ont pas abandonné à tout Particulier le droit de faire ces sortes de fouilles. Ils ont pensé sans doute que cette opération importante devenant la base d'une entreprise, il convenoit qu'elle fût faite par un homme expert & avoué de l'Etat. Cette opération d'ailleurs, n'est pas aussi facile qu'elle le paroît au premier coup d'œil; elle demande des précautions délicates; & il est important qu'elle soit confiée à un homme qui, par une longue expérience ait acquis l'habitude de reconnoître les terreins.

Il y a donc un *Maître Foreur* en Angleterre auquel on s'adresse pour faire les trous de sonde. Celui de *Neucastel*, a acquis une telle expérience qu'on assure qu'il connoît les couches intérieures de la terre à vingt milles à la ronde, & jusqu'à cent toises de profondeur. M. Morand décrit à cette occasion la tariere Angloise. Quoique cet instrument

ait beaucoup de rapport avec celui qu'on emploie en France & dans le Pays de Liege, & qui a été décrit dans la premiere section : cependant la nouvelle description qu'on en trouve dans cet article de l'Ouvrage de M. Morand, ajoute aux connoissances qu'il en avoit donné précédemment lui-même, principalement par rapport à la maniere de se servir de l'instrument.

M. Morand passe ensuite à la description des bancs qui s'observent en Angleterre, pour parvenir au charbon. Il entre dans le détail des différentes qualités de charbon qu'on y rencontre, des moyens qu'on emploie dans l'exploitation; enfin il donne une idée des Loix qui régissent cette branche de commerce.

L'article de l'Angleterre est suivi de celui du Pays d'Outre Meuse, de celui du Hainault Autrichien, de celui du Hainault François, & successivement de celui particulier pour chaque Province de France. M. Morand a rassemblé sur chacune d'elles le détail des différentes exploitations qui y ont été établies, ou qu'on a tenté d'y établir; & il discute les probabilités plus ou moins grandes de réussir à y découvrir du charbon de terre.

Cette troisieme section est terminée par des observations sur l'Auvergne, le Forest & le Bourbonnois, dont les mines servent à l'approvisionnement de la Ville de Paris.

Il ne restoit plus, après avoir exposé dans les deux premieres sections de la seconde Partie, les pratiques usitées dans toute l'Europe pour l'exploitation du charbon de terre, qu'à donner des principes généraux sur cette même exploitation, & à joindre en quelque façon le secours de la théorie à celui de l'expérience. C'est cet objet que M. Morand s'est attaché à remplir dans la troisieme section de sa seconde partie.

Il s'occupe d'abord des indices auxquels on peut reconnoître ou soupçonner le charbon de terre. Il donne à cette occasion une idée de la disposition des montagnes & des couches terrestres, qui composent le globe. Cette partie intéressante de l'Ouvrage de M. Morand, a été extraite du savant article, *Géographie physique* du Dictionnaire encyclopédique dont le Public est redevable à M. Desmarets. Il resume ensuite ce qui a rapport au soudage, au pendage des mines, enfin, à l'épuisement des eaux. Ce dernier article comprend des détails intéressans sur la force des hommes & des chevaux, sur la dépense nécessaire pour l'établissement & l'entretien des machines à feu.

L'airage des mines forme encore un article intéressant de cette troisieme section. M Morand y donne l'extrait des Mémoires de MM. de Gensanne & Jars; & la traduction de ceux de M Trievald, extrait des Mémoires de l'Académie de Suede, année 1740. Il résulte des recherches de ces savans Minéralogistes, que c'est à la trop grande condensation de l'air dans les mines, qu'on doit attribuer les funestes effets qu'é-

prouvent si souvent les Mineurs ; & que tout l'art consiste, pour les prévenir à établir une circulation d'air dans la mine. Les moyens employés pour remplir cet objet, sont d'après les principes des Savans que nous venons de citer, des canaux ou tuyaux, des soufflets, ou plutôt des pompes aspirantes d'air, des ventillateurs, des réservoirs d'air, &c. M. Morand a fait de savantes recherches sur ces différentes méthodes ; & il les donne dans le plus grand détail.

Après quelques observations sur les fentes aqueuses, & sur les machines qu'on emploie pour élever le charbon de terre, &c. M. Morand passe aux calculs de la dépense de l'exploitation d'une mine : les prix portés dans cet article ne peuvent que varier infiniment, suivant les différens Pays ; mais il est aisé de sentir combien toute base, quelqu'incertaine qu'elle puisse être, est encore précieuse pour ceux qui veulent former des entreprises de ce genre.

Ces détails sont suivis d'une discussion très-intéressante sur les usages du charbon de terre. M. Morand donne les moyens d'en tirer différens remedes pour la Médecine, d'en extraire une huile de pétrole, &c. Il décrit l'art de l'employer pour faire la chaux, tel qu'on le pratique sur le bord du Rhône. Il donne à la suite l'histoire des tentatives qui ont été faites pour appliquer le feu du charbon de terre à la fonte des mines, éclaircit & perfectionne la méthode de brûler le charbon de terre, de lui enlever par le feu son huile, son soufre, & de le réduire en un véritable charbon ; enfin il passe en revue tous les arts qui emploient ou qui peuvent employer le charbon de terre avec avantage.

M. Morand, dans la premiere section de cette seconde Partie, étoit entré dans quelques détails sur les usages économiques du charbon de terre, & sur sa combinaison avec les argilles. L'importance de cet objet l'a engagé à le développer dans cette troisieme section ; il s'est attaché sur-tout à y déterminer la qualité de chaque espece de charbon, & à donner les caracteres qui peuvent servir à les distinguer. Il entre dans les mêmes détails sur les argilles, & il indique quelle espece d'argille convient à chaque espece de charbon, & réciproquement. Il a appliqué particuliérement ces connoissances au local de la Ville de Paris : il décrit tous les endroits de ses environs, où l'on tire de la glaise, de la marne, ou d'autres terres propres à être alliées au charbon de terre : enfin il donne dans le plus grand détail, l'art de faire cette union ; il décrit les différens atteliers qu'il seroit nécessaire de construire pour une opération en grand ; les ouvriers qu'il faudroit employer, leurs manipulations, &c.

L'entrée des charbons de terre de l'Etranger en France, la sortie de ceux de France pour l'Etranger, forment un objet important dans la balance du Commerce ; les droits établis sur ce charbon, tant à l'entrée qu'à la sortie, forment en même temps un objet de revenu considérable

pour le Roi. Le plan du Gouvernement, depuis M. Colbert, a toujours été de charger de droits à l'entrée les charbons de terre étrangers, pour donner un avantage aux charbons de terre nationaux. Des circonstances particulieres, telles que les disettes, ont obligé quelquefois de s'écarter de ces principes; mais on y est toujours revenu. Ce plan d'administration sans doute étoit sage, mais il n'étoit pas encore suffisant, & il existoit un autre moyen beaucoup plus efficace de favoriser les exploitations nationales : il consistoit à décharger les charbons de terre qui en provenoient, de tous droits, soit à la sortie du Royaume, soit à la circulation, soit enfin à l'entrée des Villes, & sur-tout de celle de Paris. Un Ministre, que l'Académie a l'honneur de compter parmi ses Membres, en avoit conçu le projet en 1763; mais il fut contrarié par des intérêts particuliers & par des obstacles de différens genres, & les choses sont demeurées dans le même état. Cet objet est discuté savamment dans l'Ouvrage de M. Morand, & d'après les vrais principes d'administration, il ne nous a pas été difficile de reconnoître la savante main qui lui en avoit fourni les matériaux.

Enfin, M. Morand termine son Ouvrage, en rapprochant l'extrait des différens réglemens concernant le commerce du charbon de terre dans la Ville de Paris; il détaille les différentes especes de Marchands par lesquels se fait ce commerce; les charges & offices qui ont été créés, soit pour la sûreté réciproque des vendeurs & des acheteurs, soit pour procurer à l'Etat des secours momentanés par la vente de ces offices.

Il est aisé de voir, d'après le compte que nous venons de rendre, l'Ouvrage de M. Morand, qu'il n'a pas eu pour objet de donner une simple description des travaux relatifs à l'extraction du charbon de terre de sa mine. Il a suivi ce minéral dans la mine, dans le commerce & dans les différens atteliers qui en font usage; il a envisagé son objet, relativement à l'Histoire naturelle, relativement aux travaux minéralogiques, relativement à l'administration.



# LETTRE

*De M. SABOUREUX DE FONTENAY, ſourd & muet de naiſſance, à l'Auteur de ce Recueil* (1).

AVEC beaucoup de patience & de conſtance, je ſuis venu à bout de faire quantité d'obſervations, d'expériences & de réflexions ſur la Surdité naturelle en général; & j'ai eſſuyé des diſputes très-actives & très-vives ſur la poſſibilité de l'art d'enſeigner à entendre parler de vive voix à ces eſpeces de Sourds & Muets de naiſſance, dont la privation de l'audition n'eſt pas abſolument parfaite en ſon genre; de façon à les faire entrer dans le cas & la regle des ſourds par accident, à qui on eſt obligé de parler à haute voix, pour ſe faire entendre. J'ai été ſurpris de l'honneur que quelques perſonnes m'ont fait, contre l'ordinaire, de faire durer plus long temps les débats par écrit ſur cet objet; j'ai fait ce que j'ai pu pour obtenir une treve des conteſtations, alors par le ſecours de quelques inſtrumens acouſtiques que j'avois fait faire ſous ma direction, & que j'avois variés en différentes façons, & par le moyen deſquels je m'entends parler moi-même; on m'a appris à diſtinguer le ſon des cinq voyelles, & on me les a répété pendant environ un quart d'heure, après lequel on a fait des expériences ſur ma ſurdité; & on a trouvé que quelques tentatives que l'on faiſoit pour me faire tomber en défaut, je ne me méprenois pas ordinairement dans la diſtinction des ſons des cinq voyelles, après quoi la curioſité a engagé mes Obſervateurs à me prononcer le nom des choſes qu'ils me montroient, & quelques phraſes qu'ils m'écrivoient; je me ſuis apperçu qu'ils rioient en m'entendant parler & répéter ce que je venois d'entendre; ils m'ont répondu que je prononçois mieux, & qu'à la façon des petits enfans ordinaires, je m'efforçois d'imiter les ſons que je venois d'entendre. J'ai entendu chanter des perſonnes, & j'ai entendu jouer des inſtrumens de muſique, à Verſailles, lieu de ma naiſſance, où tout céla s'eſt paſſé.

Cependant, malgré ces petits commencemens, je m'apperçois que l'opinion contraire à mon idée, triomphe & fait perdre le courage de continuer en ma faveur ces ſortes d'exercices, & de m'y habituer profondément, de façon à me mettre en état d'entendre, au bout d'un

(1) Cette lettre n'a pas un rapport direct avec le but de ce Recueil; cependant on ne craint pas de la publier, ſans y changer une ſeule ſyllabe. Elle prouve que l'eſprit humain peut ſurmonter les plus grands obſtacles, lorſque le deſir ſincere eſt aiguillonné par le beſoin.

certain temps, le discours lié de vive voix, & de prononcer par imitation, comme les autres. Cette circonstance confirme l'idée où je suis toujours, que c'est la paresse du génie & la lenteur de l'intelligence en général qui sont la cause du nombre trop considérable d'esprits bornés ou superficiels; & que c'est le plaisir dans la variété des frivolités & des folies qui les distrait trop pour leur laisser une pleine liberté de voir la vérité & l'utilité qui doivent être l'objet de l'étude d'un homme. Malgré les témoignages de l'estime générale dont m'honorent les personnes qui ont la patience de converser par écrit avec moi, & qui lisent mes écrits, je vois subsister ce caractere de réprobation que la surdité naturelle paroît m'imprimer dans la Société civile, je ne puis m'empêcher de vous confesser, Monsieur, que si l'ignorance & la frivolité des uns m'inquietent dans la situation où je me vois placé, je trouve dans la magnanimité de quelques autres, de quoi m'en consoler & de quoi pousser plus loin mes recherches, découvertes & inventions dans la carriere des Lettres, Sciences & Arts où je suis naturellement porté d'entrer. En voici un échantillon sur la Musique en général.

On trouve des Savans qui soutiennent qu'il y avoit une analogie entre les sons & les couleurs. Le Pere Castel, pour imiter la Musique, a remarqué que les couleurs pouvoient représenter pour les yeux les tons de Musique; il a établi ces ordres suivans:

*Ordre naturel ou diatonique.*

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Couleurs | bleu | verd | jaune | fauve | rouge | violet | gris | bleu |
| Tons | ut | ré | mi | fa | sol | la | si | ut. |

*Ordre chromatique.*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Couleurs | bleu | celadon | verd | olive | jaune | fauve | nacarat |
| Tons | ut | ut dieze | ré | re dieze | mi | fa | fa dieze |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Couleurs | rouge | cramoisi | violet | agathe | gris | bleu |
| Tons | sol | sol dieze | la | la dieze | si | ut. |

Ce Savant a inventé, pour cet effet, un cabinet coloré & un clavessin oculaire dont on m'a parlé à Versailles, & que je n'ai pas vu. Dans ce clavessin, il prétend faire jouer aux yeux les couleurs, comme on joue les sons aux oreilles. Le cabinet universel de coloris, de clair-obscur du Pere Castel, renferme tous les degrés, toutes les teintes de couleur qu'on peint sur des bandes de cartes separées, & on les dispose selon cet ordre. Après avoir peint une carte (ou la moitié ou le quart, suivant l'espace que l'on veut remplir) en *bleu* le plus foncé, on colle à côté de celle ci le *celadon* le plus foncé, qui est peint sur une autre bande. A côté du *celadon* vient une bande *verte*, ensuite l'*olive*, le *fauve*, le *nacarat*, le *cramoisi*, le *violet*, l'*agathe* & le *gris*, & toujours les plus foncés en cou-

leurs; cela forme un premier degré de coloris, ou une octave de couleurs très foncées. On recommence l'opération, & on colle tout de suite les secondes cartes particulieres moins foncées, le *bleu*, le *celadon*, le *verd*, l'*olive*, &c. d'où naît une seconde octave. En suivant le même ordre, & ayant diminué les teintes d'un degré plus clair, on ajuste les bandes de *bleu*, de *celadon*, &c. & toujours en éclaircissant, on parvient jusqu'aux derniers clairs, & jusqu'au blanc tout pur. Cet assemblage donne une grande bande universelle en coloris, en clair-obscur, composée de 144 ou 145 degrés de couleurs simples & pures, dont le nombre ne peut être ni moindre, ni plus grand dans les ouvrages de l'Art, comme dans ceux de la nature. On peut voir sur ce sujet l'optique des couleurs, page 315 & suiv.; car le Pere Castel assure que rien n'est plus beau que cette double nuance de coloris, de clair-obscur, quand elle est bien faite, un homme qui auroit l'œil fin de même qu'un autre qui a l'oreille délicate, pourroit distinguer les accords, les fixer, & composer un tableau en couleurs, comme un Musicien compose une Piece à trois ou quatre parties, un chœur même. Voici la description du claveslin oculaire du Pere Castel: c'est un instrument qui a la forme d'un claveslin par les touches, & par le fond une espece de théatre avec des décorations, sur lequel doit se passer tout le spectacle dont on doit jouir. A ces touches répondent les fils d'archal qui doivent faire paroître les couleurs, lorsque l'on met les mains sur le clavier. Ayant appris la clé du clavier, comme on apprend celle d'un clavier ordinaire, le Pere Castel prétend que l'on jouera un air aux yeux, un *piano*, un *adante*, un *presto*, un *prestissimo*, comme on les joue aux oreilles. Je viens d'apprendre que ce claveslin, quoique fabriqué à cent reprises différentes, & même à grands frais, n'a ni rempli le dessein de l'Auteur, ni l'attente du Public.

Pour donner une juste valeur à cette musique oculaire, il faudroit comparer les impressions & effets des mouvemens des corps visibles, des sons & des tons avec ceux des couleurs, de leurs nuances, & de leurs mélanges. C'est ce que je vais expliquer avec autant de netteté qu'il me sera possible.

On sait que les étoiles & les planetes paroissent se mouvoir avec une régularité admirable; & que cependant, au milieu des mouvemens des corps célestes, les étoiles gardent constamment entr'elles une égale distance; & qu'il n'y a que les planetes qui paroissent aller tantôt vîte, tantôt lentement, tantôt reculer, tantôt s'arrêter. Pendant que le Philosophe Pythagore, Auteur du second Systême de Musique, faisoit attention à ces mouvemens célestes, il entendit un bruit qui se faisoit dans les forges: en y entrant, il remarqua que les mouvemens des sons dont l'air ébranlé par l'enclume battue de coups de marteaux de différens poids, informoit l'oreille, paroissoient s'augmenter, s'affoiblir peu-à-peu, se
tenir

tenir en repos, & recommencer de même avec une régularité apparente, & qu'ils imitoient en petit les mouvemens des astres : de cette idée il porta son attention à ce qu'il entendoit dire journellement. Il éprouva sur soi la force, l'affoiblissement proportionnel, & le repos apparent des sons de la voix. Toutes les réflexions que lui & ceux qui le suivirent, formoient sur tous ces mouvemens, donnerent naissance à la Musique, telle que nous l'avons. De même que la Poésie considérée en elle-même n'est qu'une peinture majestueuse, sublime, & touchante de la nature, & une expression énergique, élégante & pathétique de la vie humaine; la Musique est, pour ainsi dire, une variation savante & pittoresque des mouvemens de l'air, de façon à charmer les oreilles, à chatouiller les fibres du corps, à combler de joie l'ame, à la remplir de tristesse, & à opérer les autres effets que le Musicien se propose. Les danses qui accompagnent communément la Musique, paroissent imiter en petit les révolutions des planetes autour du soleil que l'on conçoit être placé immobile au centre de l'univers. J'ajoute que, comme il y a sept planetes, il y a naturellement sept tons dans la Musique.

Un son quelconque qui frappe l'oreille sensible, est considéré sous deux aspects différens, l'un est le rang qu'il occupe parmi les intervalles qui composent les consonnances & les dissonnances, ce qui a assez de rapport à la symmétrie ou hors de symmétrie, c'est-à-dire, qu'une consonnance produit sur l'oreille un effet à-peu près semblable à celui que peuvent produire deux choses symmétriques; car on voit que ces deux choses symmétriques, quoique dissemblables entr'elles, forment par leur parfait accord, un effet qui flatte, de sorte qu'il paroît qu'on ne peut rien faire de mieux : tels sont aussi les rapports des couleurs, par exemple, le *verd* & le *jaune* ensemble, flattent la vue; la dissonnance produit un effet tout contraire, c'est-à-dire dur à l'oreille, tel que la dissonnance du *verd* & du *bleu* qui symmétrisés ensemble nous choqueroient la vue : ces intervalles de dissonnances & de consonnances sont au nombre de 7 qui sont les notes de Musique qui se multiplient en combinaisons, soit en montant, soit en descendant suivant la raison octuple, de même que la progression décimale dans l'arithmétique avec cette différence près, que les chiffres haussent ou baissent de valeur, en raison de cette progression, au lieu que les notes de Musique demeurent les mêmes d'un diapason à l'autre; de plus, comme l'intervalle d'un nombre à un autre, tel que de 1 à 2, il y a une infinité de fractions qui le remplissent sans le terminer, lesquelles fractions valent chacune, précédées d'un nombre entier, plus que l'unité seule & moins de deux, tels sont, par exemple 1 $\frac{1}{2}$, 1 $\frac{1}{3}$, 1 $\frac{1}{4}$, $\frac{2}{3}$, &c. de même dans l'intervalle d'un ton à un autre. Il peut y avoir une infinité de semi-tons ou fractions de tons, comme entre *ut* & *ré* il y a une infinité de tons qui ne sont ni *ut* ni *ré*, mais des tons, comme entre 1 & 2, 1 $\frac{3}{4}$ approchent plus de 2 que de 1, & 1 $\frac{1}{3}$,

est plus près de 1 que de 2, c'est ce que produisent les diezes & les bemols dans la Musique. Outre cette façon de considérer les sons, il y en a une autre qui nous fait juger du plus ou moins d'éloignement par son plus ou moins de force; tel que l'on peut s'appercevoir dans la perspective du plus ou moins d'éloignement par les comparaisons que la vue nous offre; mais comme dans la perspective, la Peinture a trouvé l'art de nous présenter sur une superficie plate, telle que le papier ou la toile, les objets plus ou moins éloignés suivant les regles de l'optique, autant la Musique a donné l'art de varier les sons par le plus ou moins de force qu'on y emploie pour les représenter ou plus ou moins éloignés, & par là leur donner plus ou moins de grace & d'expression, de même qu'un Peintre cherche à varier un tableau par les lointains analogues au sujet; comme si, par exemple, il représente une bataille, il nous fait voir de près les objets les plus frappans, puis dans l'éloignement tout ce qui peut y avoir rapport par les différentes actions; un Musicien qui voudroit nous représenter un tumulte de guerre, feroit en sorte qu'on entendît pêle-mêle, cependant toujours selon les regles de l'harmonie, les cris des combattans, le bruit des armes, le hennissement des chevaux, &c. C'est ce que l'on éprouve tous les jours à l'Opéra; & plus cette représentation est naturelle, plus elle est admirée. On peut voir par-là que plus on emploie de force ou de délicatesse dans le son, plus on le rend bruyant & harmonieux.

Ce que nous venons de remarquer dans l'éloignement, se trouve également dans les couleurs, & les composant & décomposant de même, on verra une infinité de nuances qui toutes s'éloignent insensiblement d'une couleur, pour s'approcher d'une autre, ce qui forme presque des sept couleurs fondamentales une progression imperceptible de nuances qui paroissent presque être toutes les mêmes par le peu de différence qui s'y rencontre, & cependant conduire le clair-voyant d'une couleur à une autre toute opposée, sans qu'il s'en apperçoive. De ces réflexions je vais tirer en peu de mots cette théorie. Les couleurs sont destinées à donner du relief, du lustre, de la beauté, de la vigueur, de l'ordonnance à la nature, suivant les qualités des modifications des rayons de la lumiere, les influences du climat, & le degré de nos sensations. Ces couleurs n'existent que pour charmer nos yeux, embellir notre imagination, enchanter notre esprit, & rendre agréable notre demeure sur la terre. On sait qu'il y a des personnes qui ne peuvent pas supporter quelques couleurs, & qui se trouvent tristes à la vue de quelques autres, & que la vue du rouge oblige le lion de rugir, & met le buffle en fureur, &c. Un parterre, un théatre parsemé de fleurs, sur-tout de tulippes, de renoncules, d'œillets, de belles-de-nuit & autres paroissent opérer sur les yeux les effets pareils à ceux que la Musique produit sur les oreilles. Ne se trouve-t-on pas enchanté des couleurs brillantes des diamans bien façon-

nés ? Ne reſſent-on pas un ſecret plaiſir de voir des tigres, des paons, &c. parés de riches couleurs ? J'ajoute que, ſans ſortir du Royaume de France, je me ſuis promené pluſieurs fois dans les champs de la Province de Languedoc avant le point du jour & en toutes ſaiſons ; je me ſuis apperçu qu'à la vue des couleurs naturelles que l'aurore venoit de faire ſortir preſque imperceptiblement du ſein de l'obſcurité, mes yeux ſe reſſentoient d'une ſecrette joie, d'un certain plaiſir. J'ai obſervé en même temps que des animaux rempliſſoient l'air de mille voix en ſigne de leur réjouiſſance, au renouvellement de la lumiere, & à l'apparition des objets émaillés ; qu'ils s'étudioient à faire différens mouvemens récréatifs de leurs corps ; qu'ils ceſſoient de les exécuter au lever du ſoleil ; qu'ils alloient chercher ce qu'il falloit pour ſoutenir leurs vies, & qu'ils s'occupoient à faire leurs autres affaires. J'ai auſſi trouvé qu'au coucher du ſoleil ils paroiſſoient retourner à leurs gites triſtes & méditatifs. J'ai cru appercevoir, à mon retour de Languedoc, qu'à Montpellier, dans ſes environs, & dans les Cevennes où j'avois paſſé ſix à ſept ans, la lumiere étant plus vive & plus agiſſante, & la longueur du chaud étant néceſſaire pour la vigueur de la belle nature ; les couleurs ſont plus vigoureuſes & operent un meilleur effet qu'à Paris, Ville ſituée ſous un climat bien inconſtant.

On a reconnu qu'il y avoit dans la nature 7 couleurs primordiales dans l'ordre ſuivant ; ſavoir, le rouge, l'orangé, le jaune, le verd, le bleu, le pourpre & le violet, qui ſont toutes les couleurs de l'arc-en-ciel. De cette légere théorie on peut imaginer une Muſique par couleurs, différente de celle du P. Caſtel qui paroît être une imitation de la Muſique par ſons ; car les réflexions que je forme ſur les couleurs, leurs nuances, leurs mêlanges, la nature & les effets de leurs impreſſions ſur l'ame, leurs degrés de vigueur, ſuivant la qualité des rayons de la lumiere à toutes heures & en toutes ſaiſons, ſous tous les aſpects différens du ciel, ſelon l'état du temps, &c. me portent à conclure que l'on peut trouver dans la nature le fondement & les regles d'une parfaite Muſique, avec les ſeules couleurs de toutes ſortes de la façon dont les Anciens ont pris le ſpectacle de la nature & de la vie humaine pour le modele dans leurs admirables Poéſies, Chants, Muſique, & morceaux d'éloquence. J'oſe prédire que ſi on ſavoit jouer, arranger, varier avec dextérité & intelligence les couleurs à-peu près de la maniere dont la nature joue celles des objets naturels ſous tous les climats, à la naiſſance de l'aurore, en plein midi, & à la fin du jour, on verroit opérer ſur les yeux les mêmes effets, les mêmes merveilles, & plus que la Muſique vocale & inſtrumentale.

Je ſonge à ſuppléer au défaut du chant ſonore. Pour cet effet, on pourra faire ſervir les eſpeces d'une couleur haute & foncée à repréſenter les différens degrés de l'élévation, de l'abaiſſement, de la variété d'un ſon que l'on obſerve en chantant de vive voix, ou même une ſyllabe ſoit longue, ſoit brève, ſoit moyenne, ſoit commune. On peut accompa-

gner ce chant coloré de petits desseins; chaque dessein avec chaque couleur significative pour l'ornement, pour flatter la vue, & pour rendre vives les expressions. On peut imaginer un art de rendre avec ces couleurs significatives les expressions bien animées, mieux soutenues, & même analogues à l'esprit de la chose mise en vers; & de présenter de belles veines à l'ame, comme on a trouvé pour l'oreille un art de faire les vers où l'on observe le nombre des syllabes longues & breves, moyennes & communes, comme on les voit dans les Poésies grecques & latines. Les vers dont deux successivement se terminent par un même son, tels que l'on voit dans les Poésies de la plupart des langues vulgaires; les vers, qui ont une espece d'acrostiche où toutes les lettres de l'écriture se suivent dans l'ordre alphabétique, ce qui n'est guère en usage que dans les Poésies orientales.

Je conçois l'idée d'un théatre d'optique où l'on pourroit représenter au naturel & selon les regles de la Peinture, de la Poésie & de la Musique; tous les objets sensibles, tous leurs effets, mouvemens, bruits, &c. tous les faits historiques, toutes sortes d'images que la verve poétique enfante, &c. Suivant les principes de l'identité & de la diversité, les impressions seules des objets joués avec intelligence & dextérité dans ce théatre d'optique formé sur le modele de ce qui se passe à chaque instant dans l'imagination & dans l'esprit, suffisent pour faire naître, former, diversifier dans l'esprit des Spectateurs les idées, les jugemens, les réflexions, &c.

Si on connoît à fond l'esprit humain & le caractere des génies qui viendront après nous, on pourra penser que peut-être il s'élevera un jour d'autres esprits qui, comprenant nettement l'idée & le but de la Musique par les sons & par les couleurs, imagineront par occasion une Musique par les odeurs, par les saveurs & par les attouchemens; car ce que l'on dit des sons de la Musique & des couleurs du Pere Castel, se peut dire également des odeurs qui, d'une fade en offriroient une douce & agréable, une forte, une fétide : des saveurs qui, d'une extrême fadeur, feroient passer successivement par le doux, par l'amer, par l'aigre, par l'âcre : & du tact qui feroit sentir un poli parfait, & successivement la dureté, la mollesse, la fluidité, l'élasticité, la superficie raboteuse, le chaud, le tiede, le froid; en un mot, on rêvera soigneusement aux plaisirs & douleurs attachés à l'un des cinq sens; on omettra les odeurs & les saveurs, si on veut éviter les incommodités de s'en servir dans la Musique pour les varier avec intelligence & dextérité. On trouvera un art de jouer, arranger, varier les plaisirs & douleurs, d'opérer les impressions agréables & désagréables sur l'ame, &c. de façon à mettre en honneur & en vigueur la philosophie d'Epicure, laquelle fait consister le bonheur de l'homme dans les voluptés, soit du corps, soit de l'ame. Mais les réflexions que je forme sur cet art de l'ensemble

des impressions & ses effets sur les sens & sur les opérations, me font sentir qu'il peut avoir des conséquences à faire oublier ce que l'on doit à l'Auteur de la Nature, à la société & au bien être de sa personne ; & que dans l'ordre de la nature il peut nuire à la bonne constitution du corps, si on perd de vue les regles d'une sage modération, d'une tempérance bien entendue qu'il falloit observer pour se conserver cette bonne constitution du corps, & même la sérénité de l'ame. En effet, on pourra imaginer une seule Musique universelle pour tous les sens à la fois, & on pourra faire un mauvais usage des plaisirs & douleurs attachés à chacun des sens.

Je sens bien que la lecture de cette lettre doit naturellement vous étonner, & que vous ne serez pas sans défiance à ce sujet ; c'est pourquoi M. Ruault Libraire, rue de la Harpe, vous donnera, si vous voulez, mon adresse ; & vous me ferez l'honneur de venir chez moi, pour vous assurer de l'existence de mes connoissances dans la situation où je suis. Je me propose de faire imprimer une Dissertation où je rends compte de la maniere dont j'ai appris à lire & à écrire, &c.

Je suis, &c.

---

## CHANGEMENS

*A faire à la Traduction de la Dissertation de M. Rutterford, sur l'Air méphitique, & dont la circulation est interrompue.*

CETTE Dissertation est insérée dans le volume précédent, page 450, telle qu'elle nous a été communiquée manuscrite, & venant de Londres. Aujourd'hui que nous avons le texte de l'Auteur sous les yeux, nous nous empressons d'en rectifier la Traduction, puisque celui qui s'est occupé à la mettre en François, ou n'entend pas assez bien le Latin ou l'idiome François ne lui est pas assez connu. Ce seroit avec raison que l'Auteur se plaindroit de voir son Ouvrage,

Page 150 & 151, l'air est ce fluide transparent, léger & mobile qui nous environne, & dans lequel nous vivons. Il compose l'athmosphere où flottent les nuages & les différentes émanations qui s'élevent perpétuellement en vapeurs de tous les corps terrestres.

Les hommes ont senti de tout temps combien cet élément étoit nécessaire pour maintenir la vie des animaux, & entretenir le feu. Ce n'est que depuis le siecle dernier que la Physique expérimentale leur a fait connoître ses autres qualités ignorées jusqu'alors, comme sa pesanteur, son élasticité, sa densité, &c.

L'air, non-seulement environne tous les corps sublunaires, mais encore il entre par la subtilité de ses parties, dans leur organisation intérieure, & reste caché dans leur substance. Les Philosophes modernes ont voulu découvrir quelle étoit la nature de cette espece d'air combiné avec la matiere dont sont composés les animaux, les végétaux & les fossiles, & qui paroît absolument nécessaire à leur constitution. Ils ont également voulu savoir s'il peut contracter quelques mauvaises qualités, faute de

mouvement, ou bien de la part des corps dans lesquels il est emprisonné. Ces sortes de recherches ne paroîtront pas inutiles, sur-tout depuis qu'on s'est apperçu que cet air ainsi renfermé, différoit essentiellement, quand il est dégagé de la substance intime des corps, de l'air athmosphérique que nous respirons, & qui est si nécessaire à la vie. C'est avec justice qu'on lui donne souvent le nom d'*air méphitique*. Je tâcherai donc de faire connoître en peu de mots son origine & sa nature, d'après les expériences de M. Cullew & de M. Black, auxquels je suis redevable des lumieres que j'ai acquises sur cette matiere.

Page 451. J'entends ici par *air méphitiqne*, que d'autres appellent *air fixe*, cette espece singuliere d'air qui cause la mort des animaux, qui éteint le feu & la flamme, & qui est évidemment attirée par la chaux vive & par les sels alkalis.

Cet air se dégage quelquefois des entrailles même de la terre, avec toutes les qualités malfaisantes, comme de l'ancien averne, de la grotte du Chien, près de Naples. Il se mêle avec certaines eaux minérales, comme celles de Pyrmont, & il circule avec elles. Il paroît que dans certaines contrées il y en a des matrices particulieres.

Le même air, quoique salutaire, devient dangereux, s'il est respiré pendant long-temps. Il sort donc des poumons de l'air méphitique; l'air le plus pur, transmis par des corps ardens, acquiert de mauvaises qualités

L'air fixe se dégage enfin des corps par certains procédés chymiques, sur-tout lorsqu'on résout les corps dans leurs premiers principes, soit par l'agent du feu, soit par quelque mouvement intestin, comme dans la fermentation du vin, ou par quelque menstrue qui aura excité une violente action dans le mêlange de deux corps, dont les parties seront dans une forte attraction, comme lorsqu'on verse quelques acides sur les terres absorbantes, la craie ou la chaux; ce dont on peut aisément se convaincre par l'expérience..... Il possede enfin cette merveilleuse qualité antiseptique, au point qu'il préserve très-long-temps de la corruption les corps avec lesquels il est mêlé; quoiqu'on ignore encore s'il corrige ou détruit la corruption qui a déjà commencé; car il ne rétablit dans leur premier état ni les viandes, ni les liqueurs corrompues.

L'air méphitique s'unit singuliérement avec la chaux, les sels alkalis & les autres substances semblables : elles l'attirent avec avidité. C'est-là même, la principale différence qu'il y ait entre l'air méphitique & toute autre espece d'air. Son union est si intime, la force de leur attraction est si grande, qu'ils deviennent par leur mélange, des corps plus solides, en perdant beaucoup de leurs propriétés.

Page 453, ligne 14. Les sels alkalis deviennent caustiques avec elle, dans cet état de chaux. Les acides l'attirent plus fortement.

Ligne 32. Le Docteur Black a découvert que la craie ne contient rien autre chose de volatil, lorsqu'elle est seche, &c.

S'il faut, par exemple, une quantité déterminée d'acide pour dissoudre entiérement une drachme de craie, on ne pourra jamais parvenir à dissoudre une autre drachme de la même craie, qu'en y ajoutant la même quantité d'acide.

Ligne 36. Le feu ne communique à la chaux aucune particule saline, ni acide, si ce n'est qu'elle devient plus caustique; elle se dissout en entier dans l'eau, & se trouve toujours homogene.

P. 454, ligne 11. Pendant la dissolution de la craie par les acides, l'air se dégage. Si on précipite cette terre sans lui redonner ce même air, elle devient chaux, de même que si on l'unissoit avec un alkali caustique.

Ligne 22. On retire l'air méphitique de la craie; on le retire de même de la magnésie blanche, qui est une autre espece de terre absorbante : son caractere ne change point dans toutes ces révolutions; car, qu'elle soit dépourvue d'air, ou qu'elle en soit saturée, elle est toujours insipide & indissoluble dans l'eau.

Ligne 29. On obſerve également cette attraction mutuelle entre les alkalis fixes & l'air méphitique. Lorſque ces ſels en ont été privés, ils ſont plus âcres, plus avides d'eau, de maniere qu'on peut avec peine réduire ces ſels fixes ou volatils ſous forme ſeche.

Page 455, ligne 3. L'air méphitique s'unit avec la chaux préférablement à l'alkali fixe, plutôt avec l'alkali fixe qu'avec la magnéſie blanche, & enfin avec l'alkali volatil de préférence ſur la magnéſie.

Ligne 9. Il ſe mêle auſſi de lui-même avec quelques fluides, ou du moins il peut s'unir, & ſur-tout avec l'eau.

Ligne 14. Et dont une petite portion ſe diſſout dans l'eau.

Ligne 22. On voit par là comment l'air méphitique introduit dans l'eau de chaux eſt précipité de la terre, qui, par la ſuite, ſe rediſſout preſqu'entiérement dans la liqueur, & diſparoît. L'eau imprégnée de cet air méphitique diſſout en partie quelques métaux, principalement le fer & le zinc : par exemple, la ſolution de fer dans cette eau noircit avec la noix de galles.

Ligne 32. Delà vient que certaines eaux qui tiennent en diſſolution quelques portions de terre calcaire, ne paſſent pas comme propres à cuire les légumes & pour les autres uſages domeſtiques, qu'après avoir été purifiée par la coction ou le repos. Il n'eſt donc pas étonnant qu'on puiſſe à peine retirer un grain de vitriol en ſubſtance des eaux chalibées, quoiqu'elles dépoſent du fer en forme d'ocre, après les avoir fait bouillir. Cet effet eſt dû au feu qui a diſſipé le menſtrue qui tenoit en diſſolution les parties métalliques. Quand les vertus des eaux minérales dépendent de cet air, l'art peut les imiter.

Page 456, ligne 1. Tout ce qu'elle diſſout s'en ſépare ſous la forme d'une pellicule, ou ſe précipite au fond, s'il eſt plus peſant. On peut très bien conſerver l'eau ainſi imprégnée d'air dans des bouteilles bien bouchées & renverſées.

Ligne 7. Cet air diſſous dans l'eau, ſe dégage toutes les fois qu'il eſt en contact avec l'air extérieur, ou expoſé à quelque degré de feu. La même choſe arrive avec le ſecours de la machine pneumatique, mais plus lentement par l'addition de quelque ſel.

Le 16. Les animaux ne peuvent vivre ſans le ſecours de l'air. Il eſt bien étonnant que le même air ſe corrompe par l'action des organes, au point de devenir mortel, & de l'emporter par ſon activité ſur tous les poiſons connus. Les animaux les plus forts, expoſés à cet air meurtrier, périſſent preſque dans l'inſtant.

Ligne 22. Et tombent plus ou moins promptement, comme ſi c'étoit d'apoplexie.

Ligne 26. Juſqu'à ce que l'animal étant mort, il revienne dans ſon premier état.

Ligne 28. L'alkali avoit abſorbé une onzieme partie de ce même air.

Ligne 31. Il y a lieu de croire que les divers animaux infectent l'air différemment, lorſqu'ils reſpirent dans une même quantité d'air.

Ligne 40. Delà vient qu'on ne peut déterminer exactement la quantité d'air méphitique qui rend l'air commun impropre à la reſpiration des animaux.

Page 457, ligne 3. Après qu'on a ſéparé & enlevé tout ce qu'il contient de méphitique par le moyen d'une leſſive cauſtique.

Ligne 7. On ignore ſi l'air devient méphitique dans les poumons, ou ce qui paroît.

Ligne 15. Cependant le feu & la reſpiration lui communiquent une qualité auſſi pernicieuſe pour la vie des animaux, que contraire à l'inflammation. Comme leurs effets ſont entiérement les mêmes; ce que j'ai dit en premier lieu de la reſpiration, je l'appliquerai à l'inflammation.

Ligne 22. L'air qui a ſervi à entretenir le feu, ſouffre à peine une moindre perte de ſon élaſticité, que s'il avoit ſervi à la reſpiration des animaux.

Ligne 28. Eſt la même, par rapport à la maſſe totale de l'air qui y eſt renfermé, que ſi un animal y étoit mort.

Page 30. Il ne faut qu'une égale quantité d'air méphitique, mêlé avec l'air commun pour détruire la flamme & la vie.

Ligne 34. L'air qu'a engendré le charbon ardent, qu'on a agité avec un soufflet, pour le priver de tout air méphitique, se trouve encore infecté, & ne differe en rien de celui que les animaux ont infecté par leur respiration.

Ligne 42. L'air dans lequel on a allumé du soufre ou du phosphore d'urine, quoiqu'extrémement méphitique, ne précipite rien de la dissolution de chaux.

Page 458, ligne 1. Quelquefois celui qui est provenu du phosphore, précipite la chaux de la dissolution en pellicule mince; effet qu'on ne doit nullement attribuer à l'air méphitique; mais, &c.

Ligne 6. Les qualités de l'air fixe viennent plutôt de la résolution des corps.

Ligne 12. La plus grande partie de cette espece d'air paroit dériver de la résolution des corps.

Ligne 14. M. Hales s'en est assuré par un si grand nombre d'expériences, qu'il a conclu que cet air étoit le principe cimentant des corps.

La derniere espece d'air dont il me reste à parler, est celle qui provient de la résolùtion des corps, & dont la source paroît d'abord en être intarissable.

Ligne 21. Est le principe qui enchaîne tous les élémens des corps.

Ligne 44. Elle ne s'enflamme pas toujours; elle éteint quelquefois la flamme.

Page 459, ligne 9. Lorsqu'on le distille dans des vaisseaux de verre ou de terre.

Ligne 14. Mais on ne doit pas plus attribuer la putréfaction des viandes à la séparation de cet air, que l'inflammation qu'on observe dans cette expérience.

Ligne 16. J'ajouterai qu'il y a plusieurs phénomenes dans la putréfaction des corps qui cadrent beaucoup avec ceux d'une inflammation lente.

Ligne 30. Il paroît aussi fournir du phlogistique aux autres corps; car il sert à revivifier les métaux de leurs cendres, ou à faire revivre la chaux des métaux.

Ligne 36. Que les végétaux frais détruisent l'air méphitique, à mesure qu'ils croissent.

Ligne 40. Ces expériences ne sont pas encore assez décisives dans une matiere aussi importante.

# *OBSERVATIONS*

SUR

# LA PHYSIQUE,

## SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS:

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE;

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS,

*Par M. l'Abbé* ROZIER, *Chevalier de l'Eglise de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux Arts & Belles-Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, &c. ancien Directeur de l'Ecole Royale de Médecine Vétérinaire de Lyon.*

TOME SECOND.

*AOUST.*



*A PARIS,*

Hôtel de Thou, rue des Poitevins.

M. DCC. LXXIII.

*AVEC PRIVILEGE DU ROI.*

# SOUSCRIPTION

## De ce Journal de Physique.

*Il paroîtra chaque mois un Volume de dix à onze feuilles in-4 enrichi de gravures en taille-douce. On pourra à la fin de chaque annee relier ces douze Volumes, & ils formeront deux Volumes in-4 de 60 à 70 feuilles. On souscrit pour cet Ouvrage à Paris chez* PANCKOUCKE*, Hôtel de Thou, rue des Poitevins, & chez les principaux Libraires des grandes villes de ce Royaume & des Pays étrangers. Le prix de la souscription est de 24 liv. pour Paris, & de 30 liv. pour la Province, franc de port. On a cru aussi devoir se borner à l'ancien titre & supprimer celui de* Tableau du travail annuel de toutes les Académies de l'Europe, *titre trop général pour un Journal de Physique. Cet Ouvrage est une Suite indispensable de la Collection académique.*

*Les Savans qui voudront faire insérer quelques articles dans ce Journal, sont priés de les adresser à l'Auteur, place & quarré Sainte-Genevieve, au coin de la rue des Sept-voies.*

# TABLE

## *DES ARTICLES*

Contenus dans cette huitieme Partie.

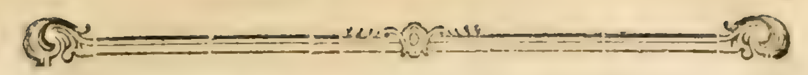
Fin de la Table.

---

## APPROBATION.

J'Ai lu, par ordre de Monseigneur le Chancelier, un Ouvrage ayant pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, &c. & je crois qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 31 Août 1773.

GARDANE.



# PHYSIQUE.

## EXPERIENCES ET OBSERVATIONS

### *Sur le Charbon, comme conducteur de l'Electricité;*

*Par M.* PRIESTLEY, *Membre de la Société Royale de Londres.*

CEUX qui ont lu l'Histoire que j'ai publiée sur l'Electricité (1), ont vu dans les expériences que je rapporte, ce que j'ai dit du pouvoir conductif du charbon. Ceux qui électrisent, ont considéré cette substance comme incapable de transmettre l'électricité. Ils ont vainement essayé, sans pouvoir réussir, & se sont contentés de regarder l'eau & les métaux comme les seuls conducteurs offerts par les mains de la nature. En considérant que les propriétés chymiques du charbon different essentiellement de celles qu'il avoit dans son état de bois, ils auroient conclu qu'il pouvoit avoir d'autres propriétés. Transf. de Londres, 1771.

J'ai observé, en rapportant mes premieres expériences sur le charbon, que le pouvoir conductif de cette substance, & sur-tout du charbon de bois, varie considérablement, sans pouvoir déterminer si cela dépend de sa préparation ou non. Cette incertitude m'a engagé à prier ceux qui se livrent aux travaux chymiques, de continuer les expériences que j'avois commencées, espérant qu'ils pourroient découvrir non-seulement la cause du pouvoir conductif du charbon de bois, mais encore celle de toutes les autres substances. Mes prieres ont été vaines; j'ai repris mes expériences; le succès n'a pas été égal à mon attente; cependant j'ai réussi dans la principale. On en va juger.

Je recommençai d'abord par reconnoître une erreur dans laquelle j'étois lorsque je fis mes premieres expériences. Des personnes qui travaillent au charbon, me dirent qu'il augmentoit de volume, après qu'il étoit

(1) Voyez ce qui a été dit de cet Ouvrage, tome III, part. II, page 46, volume de Décembre 1771.

fait. Je m'imaginai alors que la même chose devoit arriver aux autres substances que l'on réduit en charbon. Les premieres expériences que je tentai, me firent changer de sentiment, & reconnoître mon erreur.

Toutes les substances minérales diminuent dans cette opération; plus la chaleur est parfaite, c'est-à-dire forte, plus la diminution est considérable. J'ai réduit des morceaux de bois à un peu moins d'un quart de leur longueur & de leur grosseur naturelle dans un feu ordinaire, en l'attisant avec un soufflet de chambre. Il en a été de même de l'ébene & du sapin, &c. qui sont des bois dont la contexture est différente.

Comme l'humidité, & à ce que je crois, les plus petits degrés de chaud & de froid affectent plus sensiblement les fibres du bois en travers qu'en long, je pensai qu'il en seroit de même, si je le réduisois en charbon, en augmentant le degré de feu; mais je n'apperçus aucune différence sensible à cet égard; & pour mieux me convaincre de ce fait, je coupai dans la même planche deux morceaux de deux pouces & demi, l'un en travers & l'autre selon la direction longitudinale des fibres. Tous deux furent mis en charbon dans le creuset, l'un se trouva réduit à deux pouces & un quart, & l'autre à deux pouces $\frac{1}{13}$; mais je n'apperçus point qu'ils eussent acquis un pouvoir conductif. J'indiquerai le degré de chaleur qui raccourcit le bois que l'on réduit en charbon, dans l'endroit où je compare la différence qu'elle produit à cet égard, avec celle qu'elle occasionne dans la propriété qu'il a de conduire l'électricité.

Je me suis apperçu avec étonnement, que les substances animales ne diminuoient point, lorsqu'on les réduisoit en charbon : c'est du moins ce que j'ai éprouvé avec un morceau d'ivoire & un morceau d'os de plusieurs pouces de longueur, que j'ai mis rougir pendant plusieurs heures dans un creuset; leur poids diminua à la vérité, mais ils conserverent leur figure; ce qui n'arrive ni aux bois, ni aux substances végétales.

L'examen que j'ai fait des substances minérales, m'a convaincu de la vérité de ce qu'on m'avoit dit, que le bois augmentoit de volume, après avoir été réduit en charbon. Pour s'assurer de cette circonstance, il faut faire l'expérience avec beaucoup de soin, puisqu'à moins que l'opération ne soit lente, le charbon perd sa forme, parce que la chaleur le rend en quelque sorte fluide. Tous les morceaux de charbon sont pleins de cavités, dont la plus grande est ordinairement au centre; ce qui prouve que sa dilatation ne provient que de l'alongement des fibres ligneuses, qui est occasionné par la vapeur élastique qui se forme & se fait jour au travers, pendant que la substance est encore molle.

Je me suis convaincu, relativement au principal objet de ma recherche, que le pouvoir conductif du charbon dépend uniquement du degré de feu qu'on emploie en le faisant. Je ne m'en doutois pas; mais plusieurs expériences m'ont convaincu de la vérité de ce fait. J'ai mis dans

un pot de fer rempli de sable, plusieurs morceaux de bois coupés dans la même planche, & que j'avois eu soin de marquer pour les reconnoître, & j'ai toujours trouvé que les meilleurs conducteurs étoient ceux qui avoient éprouvé le plus fort degré de chaleur. Le résultat a été le même, lorsque j'ai mis des morceaux de bois dans un canon de fusil que j'avois fait rougir par un bout, en faisant en sorte que la chaleur allât en diminuant jusqu'à l'autre extrêmité.

J'ai donné à des morceaux de charbon la propriété de conduire l'électricité qu'ils n'avoient point en les faisant rougir dans un creuset ou dans un canon de fusil couvert de sable. Je ne me suis point apperçu que la simple continuité du même degré de chaleur influât sur cette propriété.

M. Macquer & les autres Chymistes définissent le charbon, un bois brûlé qu'on n'a point laissé flamber; mais je suis persuadé que cette circonstance n'influe ni sur sa qualité conductrice, ni sur ses autres propriétés essentielles. J'ai brûlé des morceaux de bois dans des canons de fusil & dans des creusets légérement couverts de sable, & laissé prendre feu à la vapeur qui en sortoit à différentes distances des substances. J'en ai également mis dans le feu que j'attisois avec un soufflet, & le charbon s'est trouvé également bon. Il est vrai que dans ce dernier cas, presque tout le bois se consume, mais le peu qui en reste après qu'il a cessé de flamber, soit qu'on l'éteigne promptement ou non, conduit aussi bien qu'aucune espece de charbon que ce puisse être. On ne peut pas s'assurer de donner le même degré de chaleur à toutes les parties d'un morceau de bois, à moins qu'on ne le laisse quelque temps dans le feu. Si c'est dans un feu ouvert, il se consume à l'instant qu'il est enflammé.

Un morceau de charbon ne perd jamais le pouvoir conducteur qu'on lui a communiqué; & comme je l'ai observé dans mes premieres expériences, on peut en brûler une partie, sans que cette opération influe sur les autres.

J'avois cru que le plus ou moins de solidité des substances que l'on réduit en charbon, influoit sur la propriété qu'elles avoient de transmettre l'électricité; mais ma conjecture n'a point été confirmée par l'expérience. Les charbons les plus légers conduisent aussi-bien que ceux des bois les plus solides, lorsque le degré de chaleur est le même. La sciure de sapin, la pelure d'oignon, les substances vegétales les plus legeres possedent cette propriété au même degré que le charbon d'ebene & d'ivoire.

J'avois encore pensé que dès que la chaleur avoit occasionné la noirceur d'un morceau de bois, il devenoit du vrai charbon, & qu'il joignoit aux autres proprietés de cette substance celle de conduire plus ou moins l'électricité : j'ai cependant trouvé, en réduisant lentement plusieurs morceaux en charbon, qu'ils ne conduisoient point du tout, non-seulement lorsque la noirceur n'étoit que superficielle, mais encore lors-

qu'elle pénétroit dans toute la ſubſtance. Je me ſuis quelquefois apperçu que cette eſpece de charbon facilitoit le paſſage d'une exploſion, le long de la ſurface, & ne tranſmettoit point le choc.

Voulant m'aſſurer du rapport qu'il y a entre la diminution du poids & du volume, & le pouvoir conductif du bois & du charbon, j'ai pris pluſieurs morceaux de la même planche que j'ai exactement meſurés & peſés. Je les ai réduits peu à peu en charbon ſur une plaque de fer, les tournant ſans ceſſe pour empêcher qu'ils ne s'allumaſſent; & voici quels ont été les réſultats de cette expérience.

Un morceau de bois de chêne ſec, conduiſant médiocrement, ainſi que le bois a coutume de le faire, à cauſe de l'humidité qu'il contient, ne conduiſit plus du tout, après avoir perdu un grain de ſon poids: il ne fut converti en charbon qu'après qu'il eût été réduit à quatre grains, & alors il ne conduiſit que par un des coins qui avoit pris feu.

Je pris un autre morceau que je peſai & meſurai pluſieurs fois durant le cours du procédé. Il peſoit d'abord douze grains, & ſes dimenſions étoient de deux pouces quatre cinquiemes. Quand il ne peſa que huit grains, ſes dimenſions furent de deux pouces moins un quart. A cinq grains un cinquieme elles étoient à un pouce $\frac{11}{4}$; à trois grains moins un cinquieme elles étoient à un pouce moins un huitieme & un trente-cinquieme.

Il conduiſit alors imparfaitement, & ayant pouſſé le feu pendant pluſieurs heures juſqu'à réduire ſon poids à un grain, & ſon volume à un, ſix & trois, Il ne conduiſit pas mieux, & devint ſeulement plus friable.

Il paroît par des expériences que nous venons de rapporter, que ces morceaux de bois furent réduits environ à un quart de leur poids, avant de pouvoir conduire, & que la longueur de leurs fibres ne diminua que d'un dixieme. Je ne pus meſurer leur largeur & leur épaiſſeur à cauſe de leur petiteſſe. Pour les rendre des conducteurs parfaits, il fallut les réduire à un dixieme de leur poids, & à un $\frac{1}{2}$ de leur longueur.

Pluſieurs circonſtances me portent à croire que la cauſe de la noirceur & du pouvoir conductif du charbon n'eſt autre choſe que l'huile de la plante que le feu a rendu empyréumatique. Je conclus de-là, que ces propriétés dépendent de la partie du principe inflammable auquel on donne le nom de phlogiſtique qui ſe fixe & s'unit à la partie terreſtre de la plante par le moyen de la chaleur.

Le ſable avec lequel je couvris les ſubſtances que je convertis en charbon, de même que la terre à pipe que je remis par deſſus, devinrent noirs, & conduiſirent parfaitement bien, ce que j'attribue à l'huile des ſubſtances dont ils s'imprégnoient, à meſure que la chaleur la contraignoit de ſortir des morceaux de bois. Parmi ceux dont j'avois rempli un canon de fuſil, ceux qui étoient au haut n'étoient point brûlés, & n'avoient pas même ſenti la chaleur; cependant la noirceur que la vapeur

oléagineuse leur communiqua, les mit à même de transmettre le choc électrique, quoique d'une maniere imparfaite.

Il arrive quelquefois que des substances qui ne contiennent pas du phlogistique, mais qui le reçoivent des corps d'où il s'échappe, ne conduisent point immédiatement. On leur communique cette propriété, en les exposant à un degré de chaleur suffisant pour bruler l'huile dont leurs pores sont remplis.

Je mis un morceau de pipe ordinaire dans un creuset où je faisois brûler de la térébenthine, & il devint aussi noir que les pipes dans lesquelles on a pendant long-temps brûlé du tabac. Il ne conduisoit point du tout; mais l'ayant remis dans un creuset couvert de sable, de même que si j'avois voulu convertir du charbon en bois, il devint un très-bon conducteur. Si je l'eusse calciné à feu ouvert, le phlogistique se seroit évaporé, & ce morceau de pipe auroit repris sa premiere blancheur.

Convaincu que le pouvoir conductif du charbon dépend de l'huile, ou plutôt du phlogistique qu'il contient, de même que du degré de chaleur qu'on emploie, j'usai de différens moyens pour communiquer une plus grande quantité de ce principe aux substances végétales, ou du moins pour faire en sorte qu'elles le retinssent lorsqu'on le réduit en charbon. Aucune ne réussit.

Je commençai par plonger un morceau de vieux bois de chêne bien sec dans l'huile. J'en pompai l'air, & le laissai un jour & une nuit dans le vuide; il en sortit une grande quantité d'air. Je redonnai l'air sous le récipient, pour que l'huile pénétrât dans les pores du bois; mais le charbon fait avec ce bois ne valut pas mieux que les autres. Il peut arriver que la chaleur dissipe le phlogistique, de maniere que le résidu qui en est parfaitement saturé, n'en retienne qu'une certaine quantité. J'ai fait du charbon avec d'autres morceaux de bois couverts avec du ciment; j'en ai brulé plusieurs ensemble, pour qu'ils puissent réciproquement recevoir leur phlogistique; & le charbon n'en a pas mieux valu.

Pour empêcher l'évaporation du phlogistique, de la substance que je réduisois en charbon, je mis plusieurs morceaux de bois dans un canon de fusil que je bouchai avec du liege recouvert de ciment. La vapeur se raréfiant, fit constamment, après quelque espace de temps, sauter le bouchon; mais je ne m'apperçus point que ce charbon eût une qualité particuliere qui lui méritât la préférence sur les autres.

Je ne connois aucune méthode pour distinguer la différence des substances qui conduisent aussi parfaitement que celles-ci, ou du moins qu'on puisse employer dans le cas présent. Par exemple, le charbon qu'on fait soi-même sous une cheminée, ne differe en rien des métaux les plus parfaits, tels que l'or & l'argent, ni par la longueur de l'étincelle électrique, ni par sa couleur, ni par le bruit de l'explosion. Je ne doute même pas qu'en réduisant le bois en charbon, on ne puisse lui communiquer

une qualité conductrice, supérieure à celle du plom' du fer & des autres métaux inférieurs.

Le mieux qu'on puisse faire dans cette occasion, est d'observer le degré de chaleur qui est nécessaire, soit pour unir le phlogistique à sa base, soit pour l'en séparer, tant dans le bois que dans les différens métaux. Le plomb se calcine aisément, mais aussi il est un conducteur très-foible. Le fer se rouille en peu de temps, & son pouvoir conductif n'est rien en comparaison de celui du cuivre & des autres métaux plus parfaits. Si l'on employoit à faire le charbon un degré de chaleur plus fort que celui qui est nécessaire pour calciner ou revivifier un métal, peut-être acquéreroit-il un pouvoir conductif, supérieur à celui du métal. Comme il est possible de donner au charbon un plus fort degré de chaleur que celui que peuvent supporter l'or & l'argent, interceptant toute communication avec l'air extérieur, on peut parvenir à en faire qui conduise plus parfaitement l'électricité qu'aucun de ces métaux.

Si l'eau contenoit un phlogistique, j'en concluerois qu'il n'y a aucun pouvoir conductif dans la nature, qu'en conséquence de l'union de ce principe avec une base. Or, cette union se trouve dans les métaux & le charbon. Ils conduisent tant qu'ils conservent leur phlogistique. Ils perdent cette qualité dès l'instant qu'ils en sont dépouillés.

Je crois cependant qu'on peut convertir en charbon toutes les substances animales & végétales qui contiennent un phlogistique, & les mettre en état de conduire l'électricité, en employant la chaleur nécessaire. La viande, la colle, les os & les autres parties du corps animal donnent un charbon qui possede cette propriété.

Le moyen qui m'a le mieux réussi pour retenir le phlogistique du bois que j'ai réduit en charbon, a été de le brûler lentement. J'ai toujours observé, qu'en agissant de la sorte, il s'évaporoit une moindre quantité de phlogistique volatil; je veux dire, d'air inflammable, & qu'on en fixoit une plus grande quantité. Je n'ai jamais pu, en employant une chaleur égale, me procurer du charbon aussi léger que celui que j'avois brûlé tout-à-coup.

Je pris deux morceaux de bois de chêne sec, qui pesoient quatorze grains chacun; l'un fut brûlé promptement; il me donna huit mesures d'once d'air inflammable, & il pesoit deux grains. L'autre fut dans le commencement échauffé peu à peu, & le feu fut poussé au même degré qu'il l'avoit été pour l'autre. Il ne donna qu'une mesure & demie d'air inflammable, & pesa trois grains. Cette expérience répétée plusieurs fois donna à-peu-près le même résultat.

Après avoir examiné le pouvoir conductif de ces deux especes de charbons, je n'apperçus entr'eux aucune différence. Peut-être y a-t-il une méthode pour s'assurer que celui qui a été brûlé à petit feu, est meilleur que l'autre, à moins, ce qui est vraisemblable, que la bonté du pouvoir con-

ductif ne provienne de l'union intime du phlogistique avec la base, ce qui dépend du degré de chaleur plutôt que de la quantité de phlogistique qui s'unit avec la partie terrestre.

*N. B.* Pour retenir l'air inflammable qui s'exhale du bois, pendant qu'on le réduit en charbon, je mis les substances dans un canon de fusil; j'y adaptai un long tube de verre, au bout duquel j'attachai une vessie dont j'avois fait sortir l'air.

Comme les métaux & le charbon sont tous deux composés d'un phlogistique lié à une partie terrestre, & qu'ils conduisent également l'électricité, je soupçonnai que ces deux différentes substances se dilatoient également par la chaleur. M. Smeaton eut la bonté de me prêter son pyrometre, & de m'aider dans l'expérience que je fis pour m'en assurer. Nous ne pûmes pas la faire avec l'exactitude que nous desirions; mais nous fûmes assurés par trente essais, que la chaleur dilatoit davantage le charbon que le bois dont il étoit fait. La dilatation en général fut le double de celle du bois.

Il est évident qu'un certain degré de chaleur dilate le bois & le charbon, & que l'un & l'autre se resserrent lorsque la chaleur est plus forte. Il seroit à souhaiter qu'on eût un instrument qui pût indiquer le degré précis de chaleur où la dilatation cesse, & où la contraction commence, & si la gradation de ces deux effets est la même.

En faisant mes expériences sur le charbon, j'ai découvert une substance dont la vertu conductrice a quelque chose de singulier, & produit un très-beau phénomene. Je voulois examiner le résidu d'une quantité de térébenthine que je faisois calciner dans un tube de verre; je la mis dans un creuset & la couvris de sable, de même que j'avois fait pour réduire le bois en charbon. Je l'y laissai quelque temps, & après que la flamme eût cessé, j'examinai le tube & le trouvai fondu; mais, au lieu de se réduire en charbon, je trouvai le tube incrusté d'une matiere blanchâtre & luisante qu'il me fut impossible de détacher. Elle transmettoit les moindres chocs à une distance considérable; & il est essentiel de remarquer que la trace de l'explosion étoit lumineuse d'un bout à l'autre, & composée d'une infinité de petites étincelles séparées, telles que celles qui s'élancent de plusieurs grains de poudre, répandues sur un plancher. L'explosion ressembloit à celle d'une fusée, & pour la comparer avec un autre phénomene électrique, elle ressembloit à celle qui se fait jour à travers une surface dorée & mince.

Je n'ai pu appercevoir, même avec le microscope, la moindre interruption dans cette pellicule blanchâtre; mais je ne doute point qu'il n'y eût plusieurs interstices, ou que je ne voyois les étincelles électriques qu'à mesure qu'elles passoient d'une particule à l'autre.

Cette expérience m'a souvent procuré des morceaux de verre impar-

faitement couverts, mais avec des interstices très-grands & très-visibles dans les matieres dont ils étoient enduits. J'ai essayé de l'augmenter; mais elle n'a jamais acquis assez d'épaisseur pour empêcher que la lumiere qui accompagnoit l'explosion électrique, ne fût la même que s'il y avoit eu des interstices.

J'ai obtenu la même matiere de l'huile de térébenthine & de celle d'olive, mais non point de la cire, ni de l'huile de blanc de baleine : peut-être ne peut-on la tirer d'aucune substance animale.

Pour mieux observer les progrès de cette incrustation, je versai l'huile de térébenthine sur des morceaux de verre plats, & je la fis brûler à feu nud sur une plaque de fer, sans pousser le feu trop fort. Il se forma au dessus une espece de suie qui ne conduisoit point du tout; mais les ayant mis dans un creuset rempli de sable, la matiere devint blanche, & conduisit parfaitement; elle blanchit également à un moindre degré de chaleur, avec cette différence, qu'elle ne s'attacha pas si fortement au verre, que lorsqu'elle fut plus forte : elle tenoit cependant plus que la noire que je détachai avec une plume. Cette matiere blanche, produite par une chaleur modérée, ne conduisoit point du tout. Cette matiere blanchâtre se détachoit dans quelques cas par différentes explosions, de même que M. Franklin l'a observé à l'égard des feuilles d'or.

De quelque maniere que les morceaux de verre fussent recouverts, la matiere se détachoit lorsqu'on la faisoit rougir à un feu nud, & le verre ne conduisoit plus. Cette circonstance est exactement la même que l'évaporation du phlogistique du charbon & du métal qu'on calcine en plein air. Cette matiere blanchâtre, examinée au microscope, ressembloit parfaitement à un métal, ou plutôt à un demi-métal. Elle en avoit le poli, mais il se ternissoit aussi-tôt.

Pour m'assurer si c'étoit un métal, je trempai les morceaux de verre dans différens acides, ce qui ne produisit aucun effet sur cette matiere, quoi qu'elle ne pénétrât pas dans les pores du verre, & qu'elle ne fût que superficielle. L'aimant ne l'attira pas; en un mot, cette matiere m'a paru être une espece de charbon blanc.

Considérant que les métaux, de même que le charbon, sont composés d'une terre liée avec le phlogistique, & que le charbon ne se consume qu'autant qu'on le brûle en plein air, y ayant probablement quelque chose dans l'athmosphere à laquelle il s'unit par le principe des affinités chymiques dès l'instant qu'il se sépare de sa base métallique, je m'imaginai que les métaux se calcinoient, & ne se vitrificient que dans les mêmes circonstances : l'événement vérifia ma conjecture.

Je mis une quantité de plomb dans un creuset découvert; il se vitrifia dans l'espace de dix minutes : celui que j'avois couvert avec de la terre à pipe & du sable, & qui avoit éprouvé l'action du feu le plus ardent, ne diminua point, & ne forma qu'un léger vernis au fond du creuset,

parce

parce que l'air avoit nécessairement pénétré au dedans. Le charbon perdit au contraire une partie de son poids, après avoir resté pendant quelques heures dans le creuset.

Comme, par ce procédé, le plomb résiste à un degré de chaleur qui le calcineroit & le vitrifieroit en plein air, je crois qu'étant ainsi préparé, son phlogistique s'unit plus intimement avec sa base terrestre, & qu'il devient un meilleur conducteur que le plomb commun, puisque la même chose arrive au charbon. Peut-être viendroit-on à bout de changer sa qualité, de même que celle des autres métaux, & de l'affiner sans le convertir en or. Ce procédé n'influe point sur sa pesanteur spécifique; mais le malheur est qu'on n'a jamais que du plomb.

# OBSERVATIONS

## *Sur l'Evaporation* (1).

### *Par le Lord* KAMES.

DE toutes les opérations naturelles que nous connoissons, aucune n'est plus surprenante que celle de la circulation de l'humidité. La nature entiere en jouit, & ne subsiste que par ses effets. Quoi de plus étonnant que de voir ces masses d'eau suspendues sur nos têtes, quoique l'air qui les soutient, soit huit cents fois plus léger qu'elles! Quel effet ne produit pas cette eau, lorsqu'elle descend en forme de pluie, de rosée ou de neige, lorsqu'elle forme des ruisseaux & des rivieres, lorsqu'elle procure à la terre l'humidité dont elle a besoin pour la nourriture des plantes & des végétaux? Obs. d'Edimbourg. 1771.

Plusieurs Philosophes ont entrepris d'expliquer ce phénomene extraordinaire; je me propose d'examiner dans cet essai, si les causes qu'ils en assignent, sont conformes à la raison & à l'expérience; enfin, si on doit les admettre.

Le Docteur Hales suppose qu'une bulle d'air enfermée dans une goutte

(1) Nous ne discuterons point ici si les raisonnemens de l'Auteur sont assez concluans pour renverser la doctrine du Docteur Hales & de M. Désaguilliers. Ils présentent des idées neuves & des vues assez vraisemblables. L'attraction ou les affinités entre les corps sont parfaitement reconnues; mais il reste à examiner le principe de l'effet, ce qui le produit & le constitue. Il seroit important pour le progrès de la science, que des personnes assez instruites s'occupassent de ce point de Physique, & qu'elles partissent de ce qui a été dit à ce sujet, pour parvenir à de nouvelles découvertes, en nous évitant des répétitions inutiles. Cette question est sans contredit une des plus utiles,

d'eau, est raréfiée par la chaleur, au point de devenir plus légere que l'air athmosphérique ; & que ces particules, quel qu'en soit le nombre, doivent monter & rester suspendues dans l'air.

Cette théorie est sujette à plusieurs objections qui paroissent insurmontables. Il est vrai qu'il y a une grande quantité d'air répandue dans l'eau ; mais on ne voit pas comment il peut s'en détacher une bulle, & je ne tiendrai point la chose pour vraie qu'on ne me l'ait démontrée. Quand même on admettroit l'existence de ces bulles, la doctrine de M. Hales ne seroit pas mieux établie, puisqu'il reste à expliquer comment elles s'élevent dans l'air. La pesanteur ne suffit certainement point, & si elle ne peut faire monter l'air qui se trouve dans l'eau, comment peut-on s'imaginer qu'elle contribue à l'élévation de celui qui est renfermé dans une pellicule aqueuse ?

Supposons encore que ces bulles s'élevent sur la surface de l'eau, je ne vois pas pourquoi elles doivent monter plus haut. Il dit que l'air renfermé dans la bulle, se raréfie par la chaleur ; mais cette même chaleur ne raréfie t-elle pas également l'air qui l'environne ?

Je veux, en troisieme lieu, que les bulles soient logées dans l'athmosphere, malgré toutes les difficultés que je viens d'assigner, la pesanteur ne suffira jamais pour les y maintenir. Elles se condenseront à l'instant, & se trouvant en équilibre avec l'air, l'eau descendra par son propre poids, & ira se réunir à son élément. Je ne prétends point nier que l'eau puisse rester long-temps suspendue dans l'air, je veux seulement prouver que la pesanteur ne peut être la cause de ce phénomene.

J'ajouterai que cette théorie de l'évaporation est démentie par plusieurs expériences incontestables. M. Gauteron (1) a prouvé que les fluides s'évaporent plus lorsqu'il gele, que lorsqu'il fait un temps chaud & humide. Il suit de-là que la pesanteur n'est point la cause de l'évaporation, lors même qu'elle est secondée par la chaleur.

Plusieurs expériences nous invitent à croire que l'évaporation est en partie causée par la chaleur. Ce fait a probablement donné lieu à la théorie qui l'attribue à la raréfaction de l'air, de même que celle qui l'attribue à la raréfaction de l'eau. L'eau, dit M. Désaguilliers, est raréfiée par la chaleur, & supposant que son volume devienne huit cents fois plus étendu que dans son état ordinaire, elle s'élevera jusqu'à ce qu'elle rencontre un air beaucoup plus raréfié qu'elle. Il observe, pour éclaircir cette théorie, que l'eau bouillante, lorsqu'elle s'éleve en forme de vapeur, occupe un espace quatorze mille fois plus grand que celui qu'elle occupoit auparavant. Pour expliquer la maniere dont se fait l'évaporation par la chaleur ordinaire de notre athmosphere, il admet pour vraie une proposition douteuse ; savoir, que le degré de la raréfaction est exactement

(1) Voyez le Volume de l'Académie Royale des Sciences de Paris, année 1741.

proportionné à celui de la chaleur ; & voici le calcul qu'il en tire. Selon M. Newton, la chaleur de l'eau bouillante est de trente-quatre degrés, la chaleur moyenne de l'été de cinq ; celle du printems de trois; de l'automne de trois, & celle de l'hyver de deux (1). Si donc la raréfaction de l'eau par le trente-quatrieme degré de chaleur est de quatorze mille ; celle qu'elle éprouvera par le cinquieme degré de deux mille cinquante-huit, par le troisieme degré de douze cents trente-cinq ; & par le deuxieme, de huit cents vingt-trois ; ce qui suffira pour élever l'eau dont la densité, dans son état ordinaire, est à celle de l'air, comme huit cents est à un.

Ce calcul n'est pas exact, puisque la chaleur de l'hyver suffit pour raréfier l'eau, & la rendre plus légere que l'air, pourquoi ne séleve-t-elle pas, malgré sa pesanteur ? On répondra que la chaleur qui dilate l'eau, doit produire le même effet sur l'air, & maintenir leur pesanteur spécifique dans le rapport ordinaire de huit cents à un; mais M. Désaguilliers n'ose faire cette réponse, de peur qu'on ne regarde sa doctrine comme chimérique. Voici une autre question à laquelle je serois bien-aise qu'on répondît. Puisque l'eau se raréfie en hyver, au point d'être plus légere que l'air, je demande dans quelle saison de l'année elle se condense au point d'être huit cents fois plus pesante ? M. Désaguilliers établit ce fait pour fondement de son calcul, & il n'est pas étonnant qu'il en tire une conséquence qui dément ses principes.

Supposons pour un moment, que l'eau ainsi raréfiée se soit logée dans l'air par l'effet de sa pesanteur ; je demande quelle est la cause qui l'y tient suspendue ? Cet Auteur auroit dû comprendre que quelque raréfiée qu'elle soit, elle ne s'est pas plutôt mêlée avec l'air supérieur, qu'elle se condense de nouveau, & retombe par son propre poids.

Ce seroit perdre mon temps, que d'insister sur des théories aussi inexactes; mais je me suis proposé de traiter de l'évaporation ; j'ai cru devoir montrer la nécessité de recourir à une autre cause qu'à celle de la pesanteur, soit qu'elle agisse sur l'air ou sur l'eau. Voici une réflexion qui pourra nous conduire à quelque découverte importante : c'est que ceux qui ont écrit sur ce sujet, ont négligé une de ses branches capitales. Ils ont tâché d'expliquer pourquoi l'eau, quoique pesante, reste suspendue dans l'air; mais ils ne se sont jamais mis en peine d'examiner

(1) Ce qui répond au thermometre de M. de Réaumur; savoir, le degré de l'eau bouillante 34 de M. Newton, au degré 110 de M. de Réaumur, & au degré 258 de M. Fahrenheit; celle de l'été au 15 & 130; celle du printemps & de l'automne 3 au degré 9 & 45; celle de l'hyver au degré 5 & 40. Voyez dans le volume du mois d'Octobre 1772, tome II, part. II, page 147. Les motifs qui nous ont déterminés, d'après M. Martine, à porter au degré 110 le degré de l'eau bouillante du thermometre à l'esprit-de vin de M. de Réaumur, qui l'avoit fixé à 80. Sans cette augmentation de nombre, il n'auroit pas été possible de trouver la concordance des dix sept thermometres connus.

pourquoi l'air, malgré ſa peſanteur, reſte enfermé dans l'eau ; ce ſecond phénomene n'eſt pas moins remarquable que le premier ; car il n'eſt pas ſurprenant que les bois & les autres corps plus peſans que l'air, & plus légers que l'eau, s'élevent ſur ſa ſurface. Cela prouve que la détention de l'air dans l'eau doit provenir de quelque autre cauſe plus forte que ſa peſanteur.

Comme il n'y a point d'eau ſans air, ni d'air ſans eau, n'a-t-on pas lieu de ſoutenir que ces deux élémens ont un penchant réciproque à s'unir ; ou, pour m'exprimer autrement, qu'ils s'attirent l'un & l'autre ; mais pourquoi l'air étant auſſi peſant qu'il l'eſt, reſte-t-il uni avec l'eau ? C'eſt ce qu'on ignore. La chaleur & la peſanteur n'ont ici rien de commun ; il ne nous reſte d'autre cauſe que l'attraction dont j'ai parlé ; & on ne doutera point de ſon exiſtence, ſi l'on fait attention que le bois & le liege, la terre, le ſable & pluſieurs autres corps ſurnagent l'eau, & vont au fond, ſelon qu'ils ſont plus ou moins peſans. Si ces faits prouvent que l'eau attire l'air, & non les autres corps dont je viens de parler, il s'enſuit par la même raiſon, que l'air doit attirer l'eau, puiſqu'elle reſte ſuſpendue dans l'air, malgré la peſanteur qui lui eſt propre.

On admettra ſans peine cette théorie, ſi l'on conſidere que l'attraction élective ne ſe borne point à rendre raiſon d'un phénomene particulier, mais qu'elle eſt le grand principe dont dépendent toutes les opérations de chymie. Le mercure attire le ſoufre, la compoſition de l'éthiops minéral & du cinnabre en eſt la preuve. Le fer & le cuivre attirent le ſel répandu dans l'air, & c'eſt lui qui les diſſout & les convertit en rouille. Les alkalis attirent les parties aqueuſes dont l'air eſt imprégné. Les briques nouvellement cuites attirent l'eau avec vivacité & ſifflement. La terre à foulon nettoie les draps, en s'appropriant la partie graiſſeuſe qu'ils contiennent. L'éponge ne retient l'eau que par l'effet de leur attraction mutuelle, quoiqu'on dût attendre le contraire de la largeur & de la quantité de ſes pores : en un mot, c'eſt ſur ce principe que ſont fondées les précipitations chymiques. Pourquoi donc ne pas admettre la même attraction entre l'air & l'eau, puiſque leurs effets s'accordent avec cette théorie.

Voici, ſelon moi, la vraie théorie de la circulation de l'humidité, conſidérée dans ſes différentes branches : 1°. l'attraction élective qu'il y a entre l'air & l'eau, eſt cauſe qu'on trouve toujours une quantité d'air dans l'eau, & une quantité d'eau dans l'air : 2°. lorſque l'eau eſt ſaturée d'air, elle n'en attire pas davantage ; & il en eſt de même de l'air par rapport à l'eau : 3°. la chaleur augmente la force de l'attraction élective ; car, après que l'air eſt ſaturé d'eau, & celle-ci d'air, on peut faire qu'ils en attirent davantage, en augmentant leur chaleur : 4°. l'air imprégné d'humidité, étant raréfié par la chaleur, s'éleve dans la plus haute région, & cede ſa place à un air plus pur, qui n'étant pas encore ſaturé, attire

une plus grande quantité d'eau, au moyen de quoi celle-ci se répand dans l'air : 5°. les particules les plus grossieres de l'eau flottent dans l'air, & s'accumulant par des vents contraires, forment des nuages, & tombent en pluie, parce qu'alors leur pesanteur l'emporte sur l'attraction : 6°. le froid condense aussi les particules aqueuses, & les fait tomber en forme de neige. Voilà la maniere suivant laquelle l'eau circule continuellement.

On ne sauroit rejetter cette théorie, si l'on fait attention que c'est sur elle qu'est fondée celle de la dissolution, que tous les Chymistes adoptent. On trouvera, si on prend la peine de l'examiner, que les procédés employés pour dissoudre le sel dans l'eau, sont les mêmes que pour la dissolution de l'eau dans l'air. Voici quelques expériences qui prouvent que l'air est un menstrue pour l'eau, & que celle-ci ne reste suspendue dans l'air, que parce qu'elle se dissout. Qu'on expose au froid, & pendant la nuit une bouteille transparente pleine d'air & bien bouchée ; si le froid est considérable, on trouvera le lendemain matin des gouttes d'eau sur les parois intérieures, & sur-tout vers le haut qui est le plus exposé au froid. Prenez dans le fort de l'été un globe de verre transparent dans lequel il n'y ait pas une goutte d'eau; bouchez-le, plongez le dans l'eau froide, vous appercevrez dans le fond, & après quelques minutes, des gouttes d'eau. L'air, dans ces deux expériences, réabsorbe ces gouttes d'eau, après qu'il a repris sa chaleur naturelle. C'est là précisément ce qui arrive, lorsqu'on dissout du sel dans l'eau. Le froid en précipite une partie que l'eau absorbe, après qu'elle a repris sa premiere chaleur. La chûte de la rosée, après le coucher du soleil, n'a point d'autre cause (1).

Il arrive dans l'évaporation d'autres phénomenes analogues à ceux de la dissolution. 1°. Les menstrues où les dissolvans n'agissent que sur les parties des corps qu'ils touchent ; & le vrai moyen d'accélérer leur action, est de diviser, autant qu'on le peut, en petites particules le corps qu'on veut dissoudre. Par exemple, l'eau, en se précipitant d'une hauteur considérable, se divise en une infinité de petites gouttes que l'air attire avec beaucoup de facilité. 2°. On sait qu'un menstrue cesse d'agir sur un corps, après qu'il est entiérement saturé. Il en est ainsi de l'eau à l'égard de l'air, & de l'air à l'égard de l'eau. C'est la raison pour laquelle il n'y a point d'évaporation par un temps humide, & qu'elle augmente lorsqu'il fait du vent. 3°. L'action d'un menstrue est proportionnée à sa densité, à cause que l'attraction agit plus ou moins, selon la quantité des particules que le menstrue contient. Cela a lieu par rapport à l'air qui, selon qu'il est plus ou moins dense, attire & dissout une moindre

---

(1) Voyez la Dissertation sur *la Rosée*, par M. Jean Ek, volume de Décembre 1771, tome III, part. II, page 25.

ou une plus grande quantité d'eau. Par exemple, dans les expériences de la machine pneumatique, après que l'on a pompé une partie de l'air, celui qui reste dans le récipient, est troublé; & lorsqu'on continue de pomper, les parois intérieures du récipient se couvrent d'humidité. Si on laisse rentrer l'air, l'humidité se dissipe, & l'air s'éclaircit. 4°. La chaleur & l'air en particulier augmentent l'action des menstrues : la preuve en est, qu'en les exposant à l'air également sec & également dense, l'évaporation est plus forte lorsqu'il fait chaud, que lorsqu'il fait froid.

On a encore observé que l'évaporation augmente lorsqu'il gele; effet provenant de deux causes qui s'accordent avec la théorie de la dissolution. La premiere est, que l'air étant condensé par le froid, attire une plus grande quantité d'eau : la seconde, que les vents secs, tels que ceux du Nord & de l'Est, qui regnent lorsqu'il gele, attirent l'eau avec plus de force que lorsque le temps est humide.

Ces observations conduisent à cette réflexion; savoir, que la tentative faite par M. Halles, pour déterminer la quantité d'eau qui s'évapore dans l'été & dans l'hyver, se réduit à déterminer la chaleur, la densité & la sécheresse de l'air dans ces deux saisons de l'année. Le Docteur Hales pense avoir trouvé que l'évaporation est égale en été & en hyver; mais il a eu tort de tirer une conséquence générale de quelques expériences qu'il a faites.

Il est évident que c'est l'attraction qu'il y a entre l'air & l'eau, qui retient l'air dans l'eau, & l'eau dans l'air; & il est très-probable que ces effets proviennent de cette cause; mais, quoiqu'elle suffise pour faire monter l'eau dans l'air, il ne s'ensuit pas qu'elle soit la seule. Il y a plusieurs circonstances où elle ne sauroit avoir lieu. Par exemple, elle ne contribue en rien à l'évaporation de l'eau qui bout.

Voici, suivant M. Newton, la cause de l'élévation des vapeurs. Il dit dans la troisieme question, à la fin de son Traité d'Optique, que plusieurs corps qui s'attirent mutuellement à une petite distance, se repoussent l'un & l'autre, lorsque l'éloignement est plus considérable. Voici ses propres termes :

Cela paroît évident par la production des vapeurs. Les particules qui se détachent des corps par la chaleur ou par la fermentation, ne sont pas plutôt hors de leur sphere, de leur attraction, qu'elles s'en écartent & s'éloignent même les unes des autres, au point d'occuper un espace un million de fois plus grand que celui qu'elles occupoient auparavant. On ne sauroit expliquer cette contraction & cette raréfaction, en supposant que les particules d'air sont rameuses, qu'elles ont un ressort, qu'elles sont roulées les unes sur les autres, à moins qu'on n'admette en elles une faculté répulsive. Les particules des fluides, qui ne sont point trop liées entr'elles, & dont la petitesse les rend susceptibles de ces agitations qui entretiennent la fluidité des liqueurs, se raréfient aisément,

s'élevent en forme de vapeurs, deviennent volatiles, pour me servir des termes des Chymistes, se raréfient par la chaleur, & se condensent par le froid; mais, comme les particules de l'air qui ne circule point, sont plus grossieres & s'élevent des substances plus denses que celles des vapeurs; de-là vient que l'air véritable est plus pesant que la vapeur; & celui qui est humide, plus léger que celui qui est sec, à quantités égales. Cette vertu répulsive fait que les mouches marchent sur l'eau, sans se mouiller.

On voit que le grand Newton reconnoît la répulsion pour la cause de l'évaporation : mais, pour éclaircir cette matiere, je vais joindre ici quelques observations qui prouvent, que dans certaines circonstances, cette attraction se change en répulsion. Il paroît par les expériences de M. Hales, que l'air fait partie des végétaux, notamment la troisieme partie du poids d'un grain de pois verd, ce qui est une quantité qui, dans l'état naturel de l'air occuperoit plusieurs pieds cubes. On sait que les particules d'air se repoussent mutuellement, & qu'il faut que l'attraction entre l'air & la substance du végétal soit extrémement forte, pour pouvoir condenser le premier dans la derniere, au point qu'elle le fait. Cette attraction se convertit par la chaleur en une répulsion qui, lorsqu'on allume le bois, en fait sortir l'air avec impétuosité.

C'est l'attraction, comme je l'ai dit ci-dessus, qui retient l'air dans l'eau; & c'est la chaleur qui les désunit; cette circonstance seule convertit l'attraction mutuelle en une répulsion mutuelle qui fait que l'air s'éleve.

Cette attraction n'a pas lieu entre les particules de l'eau : au contraire, comme la chaleur la raréfie, & que le froid la condense, il est certain que les particules d'eau, dans son état naturel, laissent un vuide entr'elles, parce qu'elles se repoussent mutuellement. La condition de l'eau est telle, que par leur répulsion réciproque, ses particules restent séparées & se réunissent par une cause contraire, sans qu'on ait pu découvrir jusqu'à présent un principe assez fort pour les unir intimement. Si cet exemple ne fournit point une preuve du changement de l'attraction en répulsion, elle nous en fournit au moins un, d'un changement aussi extraordinaire; savoir, d'une répulsion confinée dans une petite sphere d'activité, convertie dans une autre, dont la sphere est plus grande. On a vu ci-dessus que la chaleur augmente la force de l'attraction élective; & j'observerai ici qu'elle produit le même effet sur la répulsion élective. La chaleur, en augmentant la force répulsive des particules de l'eau, augmente son volume d'un vingt-sixieme, plus ou moins, à proportion qu'elle est au-dessus de celle de l'eau bouillante; mais aussi-tôt que l'eau commence à bouillir, la répulsion mutuelle augmente, au point qu'elle occupe un espace quatorze mille fois plus grand. En conséquence, quoique l'opération soit médiocre dans les degrés inférieurs de chaleur,

elle augmente considérablement, dès qu'elle commence à bouillir.

Nous découvrons dans l'élévation de la vapeur de l'eau bouillante, une autre cause de l'évaporation; savoir, une répulsion mutuelle entre les particules de l'eau. Cette cause raréfiant le fluide, au point de le rendre dix sept fois plus léger que l'air, le condense aussi-tôt; il reste suspendu par l'attraction mutuelle qu'il y a entre l'air & l'eau.

Ces causes ne peuvent servir à expliquer l'évaporation de l'eau dans le vuide. L'attraction ni la répulsion n'y ont aucune part, puisqu'il n'y a point d'air qui puisse l'attirer, ni aucune chaleur extraordinaire. La meilleure maniere d'expliquer cette prétendue évaporation, est de la nier jusqu'à ce qu'on en soit assuré par des expériences, à moins qu'on ne veuille alléguer pour la prouver, l'attraction entre l'eau & le verre, qui n'est point encore démontrée.

# EXPÉRIENCES

*A tenter, pour parvenir à déterminer la nature du venin pestilentiel, à combattre ses effets, & à en arrêter la propagation;*

*Par M. MAUDUIT, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine en l'Université de Paris* (1).

Sulphur præ reliqua omnia, & antiquissimo usu, & summâ utilitate se commendavit.
*Vanswiet. Comment. in Boerh.* Tome II, page 117.

## AVANT-PROPOS.

Nous ne présentons pas l'Ouvrage que nous offrons aujourd'hui, comme ne contenant que des vues neuves: les nôtres, au contraire, & nous nous faisons un devoir d'en prévenir, ne sont fondées que sur les observations & les expériences de tous les âges. Mais nous croyons donner à des idées utiles & déjà connues une extension qu'on a cessé de leur

(1) Ce Mémoire fut composé en 1771, dans le temps où les Papiers publics annonçoient les ravages que la Peste exerçoit dans une partie du Nord. On le lut à plusieurs Membres de la Faculté de Médecine de Paris, qui penserent qu'il pouvoit être utile. Une personne recommandable à laquelle il fut communiqué, voulut bien se charger d'en faire passer deux copies à Pétersbourg.

accorder (1), indiquer les moyens d'employer pour le bien général, pour tout un Peuple, pour une Ville entiere des remedes & des préservatifs, dont on ne fait usage que pour les Particuliers, dans le sein des familles & l'intérieur des maisons. Nous nous proposons de proportionner le remede à la force & à l'étendue du mal que nous entreprenons de combattre. Nous croyons enfin indiquer un moyen sûr de connoître l'efficacité ou l'insuffisance des remedes, en dirigeant leur action immédiatement sur les miasmes pestilentiels, & en les faisant combattre ensemble. Ce Mémoire ne nous appartient donc qu'en ce que nous avons rapproché les idées & les observations éparses de ceux qui nous ont précédé, qu'en ce

---

(1) Il paroît que les anciens Grecs, nos maîtres dans tous les arts, exposés par la nature du climat qu'ils habitoient, par sa proximité de l'Egypte, à des maladies pestilencielles, ne se contentoient pas de les combattre par des remedes dont on n'usoit qu'à l'intérieur des maisons; mais que persuadés que ces maladies se communiquoient par des miasmes répandus dans l'athmosphere, ils avoient osé imaginer d'en purifier la masse entiere, & que la réussite répondit souvent à la hardiesse de leur idée. Les Peuples, dans les temps de peste, couroient aux autels de l'Egyptien Jachen, qui avoit le premier enseigné à guérir les maladies, par le moyen du feu, & auquel, long-temps avant le siecle d'Hippocrate, la reconnoissance publique avoit élevé des temples. On allumoit des flambeaux au feu sacré qui brûloit en son honneur. Le Peuple les tenant à la main, faisoit dans les Villes des processions suivies d'un effet salutaire. Voyez *Van Swiet. Comment. in Boerh. aphor.* tome II, page 115.

Acron, au rapport de Plutarque, se couvrit de gloire dans un temps où la peste désoloit Athenes, pour avoir ordonné qu'on tînt des feux allumés auprès de chaque malade; & les Médecins Grecs, dit l'Historien, pensoient que le feu est l'agent le plus propre à dépurer l'air, sur-tout si on l'entretient avec des matieres odorantes & aromatiques. *Plutarch. de Iside & Osiride*, tome II, page 383.

Hippocrate ne se contenta pas de conseiller qu'on entretînt des feux continuellement allumés dans les rues, les carrefours, les places d'Athènes; il voulut encore qu'on y plaçât des corbeilles pleines de fleurs odorantes, qu'on y répandit des parfums & des aromates.

L'Egyptien Jachen, les premiers Grecs, & Hippocrate enfin ont donc cru qu'il n'étoit pas au-dessus de la portée de l'homme, de purifier la masse d'air qui couvre une Ville entiere, & que respire tout un Peuple nombreux. Ils ont pensé, & ont fait voir que c'étoit le seul moyen d'arrêter la fureur & les ravages de la peste. Pourquoi nous, instruits de leurs succès, n'oserions-nous pas ce qu'ils découvrirent par la seule force de leur génie? Pourquoi ne tentons-nous de remedes qu'en particulier, quand le mal est public? Pourquoi nous bornons-nous à nous défendre au dedans, quand l'ennemi nous investit, quand il nous assiege au dehors, toujours prêt à fondre sur nous? Qu'on ne dise pas que les Egyptiens & les Grecs modernes ont senti l'insuffisance des secours tentés par leurs Peres. Ces remedes exécutés en grand, avec appareil, pour tout un Peuple, ne pouvoient avoir lieu que sous un gouvernement libre, ils ne pouvoient être approuvés & sentis que par des hommes qui eussent dans l'esprit un ressort proportionné à la force du mal qui les attaquoit, qui eussent des raisons de chérir la vie, qui connussent une Patrie & qui l'aimassent. C'est la main du despotisme, l'absurde fanatisme, l'aveugle préjugé du fatalisme, qui enlevant tout aux Egyptiens & aux Grecs, leur ont ôté jusqu'au courage de se secourir dans leurs maux.

que nous leur donnons une extension que les modernes semblent leur avoir refusée ; & enfin dans la maniere de juger des remedes, en dirigeant leur action, immédiatement sur les miasmes pestilentiels.

## OBSERVATION,

*Sur laquelle est fondée la proposition de diriger l'action des remedes, immédiatement sur les miasmes pestilentiels.*

On lit dans un Ouvrage, intitulé : *Traité des Causes, des Accidens & de la Cure de la Peste*, imprimé à Paris, chez Mariette, en 1744, que des Médecins employés à la cure de la Peste qui ravagea la Provence en 1720, tenterent plusieurs expériences sur des chiens.

Ces Médecins communiquerent la peste aux animaux qui servirent à leurs expériences, en injectant dans leurs veines de la bile retirée de la vésicule des cadavres pestiférés.

Le but qu'envisageoient ces Médecins, étoit différent de celui que nous nous proposons. Nous ne prétendons rien conclure de leurs expériences, sinon que les chiens sont aptes à recevoir la contagion pestilentielle qui agit sur les hommes, & sont par conséquent des victimes propres à être soumises à nos expériences. Nous n'en concluons pas qu'on ne puisse peut-être pas aussi communiquer la peste à d'autres animaux, tels que les chats, les brebis, &c. Mais nous sommes sûrs de ce que nous pouvons à l'égard des chiens. Ce sont d'ailleurs des animaux plus traitables, qui sont plus à notre portée, & dont la destruction nous est moins préjudiciable que celle d'un grand nombre d'autres animaux.

Avant d'énoncer les expériences que nous proposons, nous croyons qu'il est nécessaire d'établir quelques propositions qui en sont comme la base & le fondement.

### PREMIERE PROPOSITION.

La peste est une maladie contagieuse qui se communique par l'intussusception des miasmes empestés, nageant dans l'air.

Cette proposition est reçue par la plupart des Médecins : elle est appuyée sur un grand nombre d'observations. La difficulté d'expliquer comment la peste étant contagieuse elle peut cesser ; comment elle n'attaque pas tous ceux qui se trouvent exposés à sa fureur ; & les autres objections alléguées par le petit nombre qui nie la contagion, ne sont pas en proportion des faits, des argumens & des témoignages qui déposent en faveur de notre sentiment.

PROPOSTION II.

Toutes les ſubſtances, ſur-tout à proportion qu'elles ſont pures, fortes & actives, ont dans la nature un antagoniſte qui leur eſt diamétralement oppoſé.

Cette propoſition ſemble démontrée par l'induction & le raiſonnement ; elle l'eſt en partie par les faits. Si un plus grand nombre ne concourt pas à la prouver, c'eſt que nous n'avons pas fait des expériences néceſſaires.

PROPOSITION III.

Quand un acide & un alkali, pareils en force ſe rencontrent en ſemblable doſe, ils ſe pénetrent, ils s'uniſſent : leurs propriétés réciproques ſont détruites par leur action mutuelle, ils ceſſent d'exiſter dans leur premier état ; il réſulte de leur mêlange un mixte qui n'a aucune des propriétés que les deux premiers corps avoient chacun ſéparément, & avant leur mixtion.

PROPOSITION IV.

Les maladies, qui ſont reconnues pour contagieuſes, peuvent ſe rapporter aux cinq maladies ſuivantes ; la peſte, la petite-vérole, la rage ou hydrophobie, la galle & le mal vénérien.

Il eſt probable, pour ne pas dire prouvé, que la peſte & la petite vérole ſe propagent par des miaſmes dont l'air eſt le véhicule. Il eſt prouvé qu'elles ſe communiquent encore pas l'intromiſſion du venin dans les voies de la circulation.

Le véhicule de la rage eſt la ſalive introduite immédiatement dans les vaiſſeaux, & quelquefois abſorbée par les pores.

La galle ſe communique par l'attouchement de la liqueur âcre qui ſuinte des puſtules des malades (1).

On contracte les maladies vénériennes par la cohabitation, ou par l'intromiſſion immédiate du virus dans les voies de la circulation, par le moyen d'une bleſſure, ou encore parce que des gouttes de ſalive infectées ſont abſorbées par les pores des levres ou ceux de la langue.

---

(1) Nous nous conformons dans cet endroit à l'idée reçue ; mais la galle a en effet pour cauſe des inſectes inviſibles à l'œil, armés d'une trompe courte, aiguë & propre à piquer. La maladie ſe communique, quand ces inſectes trouvent l'occaſion de paſſer d'un corps infecté à un ſujet ſain, & dont les humeurs leur conviennent. Voyez *Geoff. Hiſtoire abrégée des Inſectes,* Tome II, page 622, n°. 2.

PROPOSITION V.

D'un grand nombre d'hommes également exposés aux cinq maladies ci-dessus énoncées, la plupart les contracte, quelques-uns plus heureusement constitués, échappent à la contagion.

PROPOSITION VI,

*Dont la vérité n'est pas démontrée, mais dont la probabilité approche de l'évidence.*

Si, parmi les hommes également exposés à la peste, un petit nombre ne la contracte pas; si, de deux hommes inoculés avec le même pus variolique, l'un reçoit la petite vérole, & l'autre ne la prend pas: si de plusieurs personnes mordues jusqu'au sang, par le même animal dans le même accès, toutes n'ayant point fait de remedes, les unes sont devenues enragées, & les autres n'ont eu aucun accident; s'il suffit que certaines personnes touchent le vêtement d'un galleux pour contracter son mal, tandis que d'autres n'ont impunément qu'un même lit avec lui: si des libertins échappent aux dangers réitérés qu'ils bravent, tandis que le plus grand nombre est puni pour une seule foiblesse; n'est-il pas raisonnable de présumer que les sujets qui échappent aux périls sous lesquels le grand nombre succombe, ont une constitution diamétralement opposée à la nature des maux qu'ils évitent? N'est-on pas en quelque sorte forcé de reconnoître dans leurs humeurs une constitution qui détruit le venin qui y est introduit; & ne pense-t-on pas voir circuler avec leur sang quelque humeur particuliere, qui est l'antagoniste du virus qu'elle anéantit?

*EXPÉRIENCES PROPOSÉES.*

Nous croyons que le venin pestilentiel, ainsi que toutes les substances qui existent, a dans la nature un antagoniste qui lui est diamétralement opposé. Il est évident qu'on arrêteroit les progrès de la peste, & qu'on parviendroit à la détruire, au moment où l'on auroit connu son antagoniste. Nous pensons que le moyen de le découvrir est de tenter les expériences suivantes:

Prenez de la bile ou du pus pestiférés; injectez-les, après les avoir étendu dans de l'eau, dans les veines d'un animal, ou imprégnez en de la charpie, & inoculez la maladie à un animal, par le moyen de cette charpie. Examinez les symptomes qui surviendront à l'animal; tenez-en une note exacte (1).

(1) Il nous paroît que les expériences que l'Auteur propose, ne devroient pas se borner à détruire la peste; mais qu'on pourroit suivre la même marche pour toutes les maladies contagieuses, & sur-tout pour les maladies qu'on a regardé jusqu'à ce jour comme incurables.

Mêlez de la même bile ou du même pus, avec les substances que vous croirez les plus opposées au venin pestilentiel, & de la nature desquelles nous nous occuperons bientôt : inoculez à un animal de même espece que le premier de ce même pus ou de cette même bile, & soyez attentif aux événemens qui surviendront.

Si, dans le premier cas l'animal a contracté la peste; s'il en a éprouvé tous les symptomes; s'il a succombé à leurs efforts; tandis que dans le second cas l'animal, ou n'aura point été incommodé, ou n'aura éprouvé que des symptomes légers, vous serez très-fondé à croire que la substance que vous aurez mêlée au pus ou à la bile pestilentiels, en a ou détruit, ou du moins émoussé l'activité. Dès-lors vous serez sur la voie, & vous connoîtrez par la nature de l'antagoniste celle de la maladie; vous saurez en même temps dans quelles classes de substances vous devez espérer de trouver des secours, vous devez chercher des remedes, & vous cesserez de compter sur ceux que vous aurez éprouvé infideles.

Vous auriez remporté la palme; & vous auriez un moyen d'anéantir la peste, si le pus ou la bile soumis à vos expériences cessoient de la communiquer. S'il vous restoit encore quelque chose à faire, ce seroit de chercher le moyen d'employer comme remede ou comme préservatif la substance qui, mêlée aux miasmes pestilentiels, les rendroient stériles & sans force. Si vous n'aviez qu'émoussé leurs pointes, & diminué leur activité, vous auriez encore à vous applaudir; vous vous seriez ouvert le chemin, & quelques nouveaux efforts vous feroient toucher au but.

Nous ne dissimulons pas que les expériences que nous proposons de tenter, n'offrent bien des difficultés. Mais doivent-elles arrêter, quand les intérêts sont aussi pressans, quand on est aussi dépourvu de secours, entre la nécessité de périr ou de tenter tous les efforts possibles ?

Nous ne nous flattons pas non plus que l'antagoniste du venin pestilentiel enfin découvert, nous pussions tendre une main salutaire & victorieuse aux malheureux que la peste auroit infecté profondément de son souffle meurtrier; mais nous croyons qu'on en pourroit garantir ceux qui n'en auroient point encore été frappés, & en prévenir les effets, par rapport à ceux qui ne l'auroient été que foiblement. C'est peut-être le seul espoir dont les hommes puissent se flatter contre un mal si violent dans son attaque, si rapide dans ses effets, si indestructible dans ses causes.



## MÉDICAMENT

*Qu'on propose de mêler avec le pus ou la bile pestilentiels, comme leur étant plus diamétralement & plus directement opposés.*

Nous devons nous conduire dans le choix de ces médicamens par les suspicions que nous pouvons avoir sur la nature du venin pestilentiel. Or, toutes les circonstances se réunissent pour prouver que ce venin est un alkali volatil très-exalté. Cette proposition se déduit de toutes les circonstances qui accompagnent l'invasion de la peste, ses effets, ses suites, & les moyens qui ont paru jusqu'à présent les plus efficaces pour la combattre.

D'abord, quant aux circonstances qui accompagnent l'invasion de la peste, on sait qu'elle est originaire des climats qui sont sous la Zone torride dans l'ancien continent. L'Egypte a passé de tout temps pour être son berceau. Elle s'y déclare, quand le Nil, ayant couvert de ses eaux les campagnes qu'il traverse, & les ayant fertilisées par le limon qu'il y laisse déposé en se retirant, la chaleur excessive qui succede, vient à corrompre les cadavres des animaux de tout genre, morts pendant l'inondation, & à faire entrer en même temps en fermentation les plantes de toute espece qui ont péri sous les eaux. Elle cesse & s'arrête tout-à-coup quand le soleil, parvenu au plus haut degré de son cours, commence à rétrograder; alors la masse de l'air, qui couvre l'Egypte, prend une nouvelle direction. Un vent fort, périodique, & toujours constant, s'éleve: il rafraîchit l'athmosphere; il la renouvelle, & son souffle répand la salubrité & l'allégresse. Les Peuples sont si sûrs de son lever, & ont une telle confiance dans ses effets, qu'ils attendent le jour où ce vent doit souffler, comme le terme de leurs maux. Tous les voyageurs attestent que personne alors ne tombe plus malade de la peste. On sent assez que le souffle du vent qui s'est levé, a dissipé l'air infecte, & les miasmes qu'il contenoit. Mais on demandera ce que sont devenues ces semences de mort qui flottoient dans sa masse. On pourroit répondre à cette question, en observant ce qui arrive alors dans les pays qui environnent l'Egypte. Ne trouveroit-on pas que c'est dans ce même temps que la peste se manifeste dans la Lybie, l'Ethiopie & les autres pays circonvoisins où ce terrible fléau se fait sentir souvent, comme il renaît tous les ans en Egypte? Quoi qu'il en soit, ces miasmes errans de climats en climats, & sur-tout portés sur la vaste étendue des eaux, de laquelle s'éleve continuellement ce principe acide qui constitue l'air marin, doivent enfin s'atténuer & s'anéantir à force de se mêler avec des exhalaisons d'une nature opposée à la leur.

Puisque la peste se déclare, quand la surface de l'Egypte est couverte

de cadavres & de plantes dont l'humidité & la chaleur concourent à hâter la corruption & à volatiliser les principes qui s'en dégagent, puisqu'elle cesse quand ces corps en putréfaction sont épuisés par les miasmes qui en sont émanés, quand un souffle bienfaisant dissipe l'air qui en étoit chargé : on est fondé à conclure que les miasmes qui émanoient des cadavres & des plantes corrompus étoient la source & l'origine de la peste. Mais on sait que de pareils miasmes sont des alkalis d'autant plus actifs qu'ils sont rendus plus volatiles & mis plus à nud par l'action d'une chaleur plus forte. Les circonstances qui précedent & accompagnent l'invasion de la peste, prouvent donc que le venin qui l'occasionne, est de nature alkaline. Suivons-la dans ses effets.

Les principaux symptomes de la peste sont une chaleur universelle ; la rougeur des yeux ; la pesanteur & de violens maux de tête ; la petitesse & la fréquence du pouls ; le délire ; l'insomnie ; l'ardeur de l'haleine ; sa fétidité ; une sensation intérieure, semblable à celle qu'exciteroit le feu qui consumeroit les entrailles ; une soif inextinguible ; la secheresse & l'aridité de la langue qui est noire, brûlée & fendue ; des nausées, des hoquets ; des vomissemens d'une bile poracée ; des hémorrhagies d'un sang noir, brûlé, tantôt épais, tantôt dissous, enfin tous les symptomes d'une inflammation universelle, rapide & portée au plus haut degré. Il faut ajouter que la peau se couvre de taches pourprées, d'éruptions charbonneuses ; que des anthrax, des furoncles, des bubons s'élevent vers les parties glanduleuses ; ce qui, avec les autres symptomes, acheve de constituer le caractere pestilentiel.

Or, les symptomes que nous venons de décrire, sont semblables à ceux que produisent les alkalis dans l'économie animale : mis sur langue, ils excitent une impression semblable à celle des charbons ardens, appliqués sur les chairs ; ils les cautérisent ; ils les font tomber en gangrene ; ils y produisent de véritables charbons : passés dans les voies de la digestion où ils tuent sur le champ ; comme on voit des pestiférés tomber subitement ; ou, s'ils sont moins actifs, ils excitent une soif qu'on ne sauroit calmer : ils produisent des nausées & des hoquets ; ils allument le sang ; ils répandent dans tous les corps une sensation de chaleur universelle ; ils accélerent la vîtesse du pouls ; ils allument la fievre, & produisent tous les symptomes qui l'accompagnent. Enfin, ou ils enflamment toute la masse du sang, ou ils la fondent & la font couler en torrens de sueur, ce qui arrive aussi quelquefois dans la peste.

Je sais que les acides, & sur-tout les acides minéraux coagulent le sang ; mais la coagulation qu'ils produisent, est bien différente de l'inflammation qu'excitent les alkalis. Les animaux, dans les veines desquels on injecte des acides, meurent dans des mouvemens convulsifs, des suites d'une congestion locale, & non pas de celles d'une inflammation

universelle. Le sang se grumele dans les gros vaisseaux; il les bouche; la circulation devient impossible; il se forme des concrétions polypeuses vers le cœur, & les principaux troncs sont le siege du mal, tandis que les capillaires sont libres. Le contraire arrive dans la peste dans laquelle l'inflammation est générale, & commence par le systême des capillaires. Enfin, les animaux dont nous parlons, n'ont ni l'haleine brûlante & fétide, ni le corps couvert de bubons; ils ne sont point altérés, & ils paroissent bien plutôt souffrir d'un excès de froid, que d'un excès de chaleur.

J'ajouterai que, quoique les acides & les alkalis soient de nature opposée, ils coagulent également le lait; qu'on n'en sauroit conclure qu'ils le coagulent par la même cause, & de la même maniere que si on avoit mieux observé ce phénomene; il y a apparence qu'on auroit trouvé autant de différence entre le lait coagulé par un acide & le lait coagulé par un alkali, qu'il y en a entre les deux principes coagulans: que de même ces deux principes, tout opposés qu'ils sont, peuvent occasionner une inflammation de nos humeurs, qui est totalement dissemblable au fond, quoique l'apparence soit la même.

Puis donc que les symptomes que souffrent les pestiférés, sont ceux que produisent les alkalis, & non ceux qu'occasionnent les acides, on doit conclure des effets de la peste que le venin qui la cause est alkalin. Nous en trouverons une nouvelle preuve dans l'inspection des cadavres.

Ils sont livides, marquetés de taches pourprées, & bientôt entiérement couverts de toutes les marques de la putréfaction: en peu de temps ils deviennent violets, noirs & horriblement fétides: ils exhalent une odeur infecte, suffoquante & insupportable. Quelquefois la sueur ou le sang continuent de couler long-temps après la mort, par les pores de la peau, & cette fonte des humeurs est un signe de plus de leur putréfaction & de leur décomposition générale. L'aspect des cadavres est affreux; il offre toutes les horreurs de la destruction; & les animaux même que la nature a condamné à se nourrir d'autres animaux qui ont perdu la vie, s'éloignent & fuient à ce spectacle terrible.

Une corruption si prompte, une odeur si fétide, une colliquation si rapide des humeurs, sont des signes manifestes d'alkalescence; & l'on sent assez qu'elle ne suit la mort de si près, que parce qu'elle s'étoit déjà emparée des mourans: que des humeurs corrompues, qu'un sang infect & alkalin circuloient dans leurs vaisseaux, & y répandoient des principes de mort, plutôt qu'ils n'y portoient les alimens & le soutien de la vie.

Il nous reste à prouver que le venin pestilentiel est de nature alkaline, soit par les remedes employés avec le plus de succès pour la guérison des malades actuellement frappés de la peste, soit par la qualité de ceux qui sont regardés comme les plus propres à arrêter ses progrès, & à purifier

purifier les hommes, les lieux, ou les objets qu'on soupçonne d'être infectés de ces miasmes.

Quant aux remedes employés avec le plus de succès, pour la cure des malades actuellement frappés du fléau que nous cherchons à combattre, nous ne saurions dissimuler que la rapidité & la force du mal ne laissent presqu'aucun lieu de compter sur ces remedes, & d'en comparer la vertu à la malignité du venin. Si quelques sujets moins malheureux échappent au péril général, s'ils survivent contre toute espérance, ils semblent devoir leur salut à la nature seule, & l'art est plus étonné de leur guérison qu'il ne s'en applaudit.

Tous ceux dont un feu dévorant consume les entrailles, dont des miasmes actifs & nombreux allument le sang & enflamment le systême des vaisseaux capillaires sont des victimes dévouées au trépas. Les efforts que la nature tente pour se débarrasser des semences empestées qui circulent avec le sang, sont infructueux. La gangrene imprime le sceau de la mort sur les tumeurs qui s'élevent, & les malades succombent sous le poids des maux qui les accablent. Ceux-là seuls se sauvent au milieu du désastre général, à travers les cadavres qui les environnent, en qui des miasmes moins actifs ou moins nombreux sont poussés, accumulés & réunis dans des tumeurs qui deviennent le dépôt des semences du mal, & servent, en s'ouvrant, à lui donner issue. Leur sang se dépure, & les tumeurs ouvertes versent au dehors le venin comme une liqueur qui fermente, se purifie en jettant sur ses bords les principes grossiers qui circuloient dans sa masse.

Cependant si, au milieu de la peste la plus meurtriere, l'art peut s'applaudir de quelque apparence de succès, s'il semble prêter quelque secours à la nature, dont le but est toujours un dépôt critique, il n'emprunte point ces secours des remedes ordinaires, ni de la saignée toujours nuisible, excepté dans quelques cas particuliers, ni des émétiques & des autres évacuans qui ne produisent aucun soulagement; mais il les tire de boissons délayantes, animées d'un principe acide qui porte quelque rafraîchissement dans les visceres brûlés, modere la fougue du sang, & donne à la nature le temps de parvenir à son but.

Les succès qu'on éprouve au milieu de la fureur, & dans la plus grande force de la peste, concourent donc, quelque légers qu'ils soient, à prouver que son principe est alkalin. Passons aux précautions sur lesquelles on a compté de tout temps pour arrêter ses progrès, & purifier les corps qu'elle a infectés.

La premiere des précautions est de s'isoler : elle ne prouve rien, sinon qu'on a regardé la peste comme contagieuse.

Mais quand on respire un air que l'on a lieu de croire infecté de ses miasmes, quand on veut conserver des objets qu'on craint qui n'en soient infectés, on s'applique à purifier l'air ou les objets suspects, en

élevant dans le premier des vapeurs qui passent pour salutaires, & en exposant à ces mêmes vapeurs les objets qu'on ne croiroit pas toucher impunément sans avoir pris des précautions.

Or, les vapeurs que l'on cherche à élever en pareil cas, soit que le raisonnement ait conseillé de s'en servir, soit qu'on suive une aveugle, mais utile expérience, participent presque toutes de la nature des acides, & paroissent n'agir que par ce principe.

Depuis Hippocrate qui conseilla aux Athéniens l'usage de feux entretenus avec des bois résineux & aromatiques (1), jusqu'aux précautions qu'on prend encore de nos jours, les vapeurs qu'on a employées contre la peste, ont toujours été de nature acide. En effet, des plantes, des arbres aromatiques, des parfums tirés du regne végétal doivent leur action à l'huile essentielle & aux parties résineuses qu'ils contiennent; mais les huiles essentielles & les résines abondent en un acide qui se dégage dans la combustion. L'analyse chymique & les vapeurs que ces corps répandent en brûlant, concourent à prouver notre proposition. Tout le monde sait combien on retire d'acide des huiles essentielles & des résines par la voie de la distillation. On sait encore que les vapeurs de ces mêmes substances enflammées changent le papier bleu en rouge; qu'elles font une impression vive sur les bronches de ceux qui respirent un air qui en est fortement chargé, & qu'elles provoquent la toux, comme l'excitent les vapeurs qu'on sait être décidément acides.

Je pourrois ajouter les lotions faites avec le vinaigre. Ce remede, si connu sous le nom de vinaigre des quatre voleurs; l'usage dans lequel ont toujours été la plupart des Médecins, de n'approcher des pestiférés qu'en se couvrant la bouche & les narines d'une éponge imbibée de vinaigre. Les conseils que presque tous ont donné, & suivis de faire peu d'usage en temps de peste de la chair des animaux, de se nourrir des végétaux, dont la propriété est de tourner à l'acidité, & enfin d'user de boissons acidules. Je conclurois de ces faits réunis, que la nature des précautions regardées de tout temps comme les plus salutaires contre la peste, prouve que les miasmes qui la répandent, sont alkalins. Mais ces faits sont assez connus, & je me hâte de parvenir à mon but.

Les circonstances qui précedent ou qui accompagnent l'invasion de la peste; ses effets sur ceux qu'elle a attaqués; l'inspection des cadavres qu'elle a privés de la vie; leur prompte dissolution, enfin, les médicamens usités contre sa violence & les précautions qu'on prend pour s'en garantir, ou en détruire les miasmes : tous ces objets réunis concourent donc à prouver que la peste est occasionnée par des émanations alkalines, & que par conséquent on en doit chercher le remede parmi les acides;

(1) Les forêts du Nord remplies de sapins & d'ifs pouvoient fournir une grande quantité de ces sortes de bois.

proposition fondée sur cet axiome si vrai & si connu : *Contraria contrariis curantur.*

Les acides sont de deux especes : les minéraux & les végétaux. Les premiers ont plus d'action, mais ils sont contraires à l'économie animale ; pour peu qu'on les emploie à grande dose, ils la détruisent, & l'on ne sauroit en user qu'avec beaucoup de précaution. Les seconds ont un effet moins marqué ; mais on court moins de risque à en faire usage. Parcourons ces différens acides, & voyons quel est celui dont nous avons en même temps le plus à espérer & le moins à craindre.

L'acide le plus répandu, l'acide vitriolique est lourd & pesant ; il n'envoie point de vapeurs : ainsi l'on ne peut l'employer par rapport aux expériences que nous proposons, qu'en le mêlant immédiatement avec le pus & la bile pestilentiels. S'il diminuoit ou détruisoit leur activité, on pourroit en user comme médicament & comme préservatif, en le joignant aux tisanes pour les malades, & à la boisson pour ceux qui seroient sains ; mais il ne pourroit pas servir à dépurer la masse de l'air, à purifier les lieux infectés & les objets suspects.

Je dois, avant de passer outre, applanir une difficulté qui résulte naturellement de ce que je viens d'avancer. J'ai dit en effet que l'acide vitriolique n'envoie point de vapeurs. On croit cependant qu'il est répandu dans toute l'athmosphere : on en donne pour preuve la formation du tartre vitriolé qu'on peut obtenir, en exposant un linge imprégné d'alkali fixe à l'air libre, dans un lieu élevé & découvert. On rapporte encore à ce même acide la formation du salpêtre par son union à des pierres empreintes du phlogistique & de l'alkali volatil qu'exhalent les substances animales en putréfaction ; raison pour laquelle les étables, les écuries & autres lieux semblables fournissent du salpetre plus promptement & en plus grande quantité. D'après cette double observation on peut m'objecter que l'acide vitriolique est donc très-volatil, & que l'acide répandu dans l'air est insuffisant pour absorber & détruire les miasmes pestilentiels. Cette objection a deux branches ; la premiere regarde la volatilité de l'acide vitriolique ; la seconde, son effet dans l'athmosphere, par rapport aux miasmes empestés. Je réponds à la premiere partie de l'objection, que quoique l'acide vitriolique paroisse répandu dans l'athmosphere, il s'y trouve ou y est élevé d'une maniere qui nous est inconnue ; qu'il n'en est pas moins vrai que l'acide vitriolique n'est pas volatil ; qu'il n'envoie de vapeurs qu'à un très-haut degré de chaleur, quand il commence à entrer en ébullition : qu'en outre il ne peut être répandu dans l'athmosphere qu'en très-petite quantité, puisque fort, comme il est, nous ne nous appercevons point de sa présence par ses effets soit en altérant la couleur bleue des végétaux, soit en affectant les organes de la respiration : que si la nature l'emploie pour la formation du salpêtre, c'est à l'aide du temps avec lequel elle commence & exécute ses longs &

grands travaux, mais insensiblement & toujours avec lenteur, parce que les siecles sont en sa disposition, & qu'elle les compte pour des instans.

Je passe à la seconde partie de l'objection, à l'insuffisance de l'acide contre les miasmes pestilentiels qui ne laissent pas de se communiquer à travers l'athmosphere, quoique l'acide vitriolique soit répandu & flotte dans sa masse. Je réponds que l'acide vitriolique ne pouvant être qu'en très-petite quantité dans l'athmosphere, comme je l'ai fait voir dans la premiere Partie de ma Réponse, & comme il est démontré par les effets funestes qui s'ensuivroient, s'il s'y élevoit abondamment, & qui iroient à la destruction de la nature animée. Je réponds, dis-je, que la petite quantité d'acide vitriolique répandue dans l'athmosphere, étendue dans l'eau qu'elle y rencontre, est bientôt absorbée par des miasmes putrides qui s'élevent sans cesse, se renouvellent continuellement & se succedent en grande quantité : qu'il y a lieu de croire que les premiers miasmes qui s'élevent sont détruits par l'acide universel ; mais que lui-même venant à manquer, les miasmes prédominent bientôt & exercent sans obstacle leurs ravages meurtriers. Si l'on exposoit tout à la fois à l'air dans le même lieu une grande quantité de linges chargés d'alkalis fixes, les trouveroit-on le lendemain couverts de crystaux de tartre ; & n'y a-t-il pas lieu de croire qu'il en arriveroit de ces expériences exécutées en grand, tout autrement de ce que nous voyons en résulter, tentées en petit, comme elles le sont ordinairement ? Enfin peut-être devons nous à la présence de l'acide universel le contre-poison des miasmes alkalins qui doivent nécessairement s'élever de toute terre habitée, sur la surface de laquelle périssent journellement les animaux qu'elle a nourris ? Mais la nature sage & prudente a su établir une juste balance entre les deux puissances contraires ; & ce n'est que quand l'équilibre est rompu, que la peste libre des entraves qui lui sont imposés dans le cours ordinaire, déploie & exerce sa fureur. Je poursuis mon plan, & je continue d'examiner les différens acides.

L'acide nitreux répand des vapeurs fortes & très expansives. Il s'exhale tout entier, quand il est très concentré. On pourroit déterminer son effet, en exposant à ses vapeurs du pus ou de la bile ; mais ces vapeurs sont corrosives & suffocantes ; & l'on ne sauroit sans danger mettre entre les mains de la multitude l'acide dont elles émanent.

L'acide du sel marin envoie continuellement des exhalaison subtiles, blanchâtres, piccotantes & suffoquantes, quand on les respire en grande quantité, mais qui n'ont rien de dangereux, & répandent une odeur qui n'est pas désagréable, quand on les respire de loin. Cet acide résiste puissamment à la corruption, & ses vapeurs pourroient être très-propres à absorber les miasmes pestilentiels. Ce n'est pas sans doute un des derniers acides dont on doive essayer les forces, soit en le mêlant directement au pus & à la bile, soit en les exposant à ses vapeurs. On pour-

roit en retirer un grand avantage dans les lieux fermés ; mais il ne pourroit servir à dépurer l'athmosphere ; il seroit trop difficile & trop dispendieux de se le procurer en quantité suffisante. Il seroit difficile aussi de régler son usage.

Enfin, il est un quatrieme acide qu'on n'obtient jamais bien pur, mais toujours étendu dans une certaine quantité d'eau, qui se dégage très-facilement de sa base par la seule combustion, & s'exhale tout entier en vapeurs actives, légeres, pénétrantes & plus volatiles que ne le sont celles de tous les autres acides. C'est l'acide sulfureux, qui de tous les acides est le plus opposé à la fermentation : il la prévient quand elle n'existe pas encore ; il l'arrête au milieu de son effervescence. Il empêche les liqueurs de s'aigrir, & les chairs de se corrompre. Il est plus aisé, moins dispendieux à obtenir que les autres acides : ses vapeurs n'ont point de mauvais effet, à moins qu'on ne les respire en grande quantité dans un lieu fermé. Si on les reçoit en plein air, les incommodités qu'elles occasionnent, ne sont que légeres & sans suites facheuses. On en a la preuve dans les ouvriers qui travaillent à blanchir les draps & les autres étoffes de laine, qu'on passe à la vapeur du soufre. On peut en prescrire l'usage à la multitude sans de grands inconvéniens ; & il est aisé d'en user de façon à en retirer tous les avantages qu'on en doit espérer, sans craindre les incommodités qu'il peut occasionner.

Je voudrois donc qu'on commençât les expériences proposées par celles que l'on peut faire avec l'acide sulfureux ; &, pour s'assurer de sa vertu, je voudrois qu'on l'éprouvât de la maniere suivante :

Prenez du pus pestiféré ; imprégnez-en de la charpie ;

Prenez une portion de cette charpie imprégnée de pus ; inoculez par son moyen la peste à un animal ;

Prenez de la même charpie imprégnée du même pus ; suspendez-la au haut d'une cloche de verre ; brûlez du soufre sous la cloche renversée, posée sur une surface unie, ensorte que l'intérieur de la cloche blanchisse par les vapeurs qui s'y répandront ; laissez les vapeurs se condenser, l'intérieur de la cloche s'éclaircir, & inserez ensuite la charpie à un animal de même espece, de même stature, de même age, de même sexe que le premier, autant que faire se pourra ; ensorte qu'il y ait entre les conditions toute la parité possible.

Si le premier des deux animaux prend la peste, & que le second ne la prenne pas, vous en conclurez que l'acide sulfureux aura anéanti la malignité du venin, alors vous employerez le soufre comme médicament pour les malades, en leur donnant son acide, mêlé à des boissons convenables de la maniere que l'art l'indique. Vous en ferez usage comme preservatif & comme depuratif, en en brûlant dans les lieux infectés, au milieu des rues, des places publiques, sur les lieux élevés, comme les tours, les terrasses & autres endroits d'où ses vapeurs pourront s'élever plus haut.

Vous vous en servirez encore comme préservatif, en en prescrivant l'usage dans les boissons, même à ceux qui seront sains, & dont le breuvage aura été exposé à la vapeur du soufre enflammé : enfin, vous vous en servirez pour parfumer les hommes mêmes, en les exposant nuds à sa vapeur ; & pour qu'ils n'en soient pas incommodés, comme il arriveroit, s'ils la respiroient, vous imaginerez une sorte de capotte ou vêtement d'une substance grossiere, & cependant serrée, capable de se soutenir droite autour du corps, sans s'appliquer dessus, mais de façon à laisser entre elle & le corps un espace vuide : vous aurez soin que ce vêtement traîne à terre ; qu'il soit serré autour du col, qui sera enveloppé d'une étoffe fine & moëlleuse qui colle juste : vous allumerez du soufre sous cette sorte de manteau, la vapeur se répandra dessous sans se perdre, sans porter à la bouche & au nez, & s'insinuera par les pores absorbans de la peau.

Les avantages que nous entrevoyons dans l'usage de l'acide sulfureux, ne sont pas seulement fondés sur ce que nous connoissons de sa nature, & en même temps sur les suspicions bien fondées que nous avons de la nature des miasmes pestilentiels. Ce n'est pas un simple produit du raisonnement & une pure induction. L'idée que nous concevons, est appuyée & confirmée par l'usage qu'on a fait du soufre en tout temps, & par les effets qu'on lui a attribués constamment, mais sans les avoir assez vérifiés, & sans avoir fait depuis long-temps du soufre un usage assez suivi, assez constant, assez étendu & bien dirigé.

Les anciens s'en servoient pour purifier les lieux qui passoient pour impurs. C'étoit souvent une vaine cérémonie ; mais souvent aussi les usages superstitieux sont fondés sur quelque utilité anciennement découverte, & méconnue depuis. Le soufre entre de nos jours en grande dose dans la composition des parfums qu'on prescrit à ceux qui font quarantaine. Depuis l'invention de la poudre à canon, la vapeur qu'elle répand en brûlant, a été regardée comme un des plus puissans préservatifs, comme si le ciel, en permettant aux hommes cette fatale découverte, avoit voulu qu'elle balançât d'un côté les maux qu'elle devoit causer de l'autre au genre humain. Mead parle du soufre avantageusement ; il en espere d'heureux succès. Les Médecins employés à la cure de la peste de Marseille, croyoient se purifier & se garantir en se plaçant nuds plusieurs fois par jour au centre d'une traînée de poudre à canon, répandue en cercle autour d'eux, & y faisant mettre ensuite le feu : mais on sait assez que la vapeur de la poudre à canon enflammée est une vapeur entiérement sulfureuse, ou qu'au moins le soufre y prédomine infiniment. Si l'on pense que le nitre y entre pour quelque chose, que le soufre très-volatil entraîne avec lui une partie de l'acide du nitre, ce qui n'est pas sans vraisemblance, qui empêche qu'on n'éprouve l'efficacité de la poudre, de la maniere que nous avons indiquée, en exposant du pus ou de la bile à

ſa vapeur (1). La poudre auroit d'ailleurs tous les avantages que nous trouvons au ſoufre, de n'être ni un remede diſpendieux, ni rare, ni même dangereux en ſachant l'adminiſtrer. Il paroit donc que ſi l'on n'a pas retiré du ſoufre ou de la poudre à canon tous les avantages qu'on en a fait eſpérer, & que nous oſons en attendre; c'eſt, comme nous l'avons déjà dit, faute d'en avoir fait un uſage aſſez général, aſſez ſuivi, aſſez conſtant & réglé, comme il le devoit être; c'eſt ce qu'on ne ſauroit trop répéter.

Quelques avantages que nous penſions qu'on ait à eſpérer des acides minéraux, & en particulier de l'acide ſulfureux, nous ne croyons pas qu'on doive négliger de connoitre l'effet des vapeurs aromatiques & réſineuſes en les éprouvant de la maniere que nous avons preſcrite, qui conſiſte à brûler les réſines & les parfums ſous une cloche de verre, en expoſant à leur vapeur, de la bile ou du pus peſtilentiels. Enfin nous ſommes très-éloignés de rejetter l'uſage des acides végétaux, tels que celui du citron, & en particulier du vinaigre dont nous voudrions qu'on éprouvât l'efficacité, en le mêlant au pus ou à la bile. Nous croyons même que l'acide du vinaigre très concentré, tel qu'on l'obtient de la diſtillation des cryſtaux de Verdet, & qu'on connoît ſous le nom de vinaigre radical, pourroit être très-utile. Ce dernier exhale des vapeurs ſubtiles qui ſe font ſentir d'aſſez loin : on pourroit expoſer à ces vapeurs du pus ou de la bile ſous une cloche, & des flacons de ce vinaigre tenus ouverts dans les appartemens, pourroient être de bons préſervatifs; mais il ſeroit impoſſible de remplir l'athmoſphere des vapeurs qu'il exhale. Enfin l'acide ſulfureux nous paroît celui dont on a le plus à attendre, parce qu'il eſt le plus oppoſé de tous les acides à la nature de la peſte que nous avons démontrée devoir ſon origine à des miaſmes alkalins, parce qu'on peut ſe le procurer en grande quantité, qu'on peut eſperer de le répandre

(1) Non-ſeulement nous croyons que l'uſage de la poudre à canon n'eſt pas à négliger; mais nous penſons que c'eſt peut-être le moyen le plus ſûr de remédier aux inconvéniens qu'on peut craindre du ſoufre, parce que le mélange du nitre ôte à ſes vapeurs ce qu'elles ont de ſuffoquant, & les rend même peu déſagréables à reſpirer. C'eſt au reſte aux perſonnes qui ſont ſur les lieux, à déterminer juſqu'à quel degré on peut uſer du ſoufre pur, en prenant la précaution de ne le faire brûler en public, qu'à des heures marquées, dans des temps où il ſeroit ordonné de ſe renfermer à l'intérieur des maiſons; enfin, d'employer ou la poudre à canon, ou, ſuivant les circonſtances, le ſoufre pur. Il paroît aſſez, par le paſſage ſuivant d'Homere, que non-ſeulement les anciens en faiſoient beaucoup d'uſage, mais qu'ils craignoient peu de s'expoſer à ſes vapeurs, qu'ils n'avoient cependant pas, comme nous, les moyens de modifier.

*Prêtreſſe, apporte-moi du ſoufre qui détruit le germe de nos maux, pour qu'en l'embraſant, je rempliſſe mon palais de ſes vapeurs ſalutaires.*

Odyſſ. liv. xxij, vers 481.

dans l'athmosphere qui couvre toute une Ville, parce que les inconvéniens qu'il entraîne, ne sont pas considérables, & que suivant les lieux & les circonstances on peut s'en mettre à l'abri.

Mais je sens qu'on peut faire un grand nombre d'objections. Si elles sont capables en effet de détruire mon opinion, je m'y soumets : si elles sont suggérées par le desir futile de briller, j'abandonne mes détracteurs à leur propre conscience; qu'avant de s'élever contre moi, ils l'écoutent & n'étouffent pas son témoignage.

Cependant je sais qu'il est une objection solide en apparence, forte & naturelle qui se présentera d'abord à l'esprit. C'est que toutes les pestes ne sont pas de la même nature. Je suis effrayé de trouver parmi les noms de quelques-uns à qui ce sentiment a plû, celui de l'immortel Sydenham; mais enfin je fais réflexion que ce génie lumineux étoit homme; qu'il en a pu subir le sort; qu'il a si souvent rencontré juste, qu'il paroît qu'il dût une fois payer à l'erreur le tribut de l'humanité; enfin, le flambeau du raisonnement l'emporte à mes yeux sur l'éclat que répand le nom Sydenham; & je crois ce qui me frappe par son évidence.

Tous ceux, ou presque tous ceux qui liront l'histoire des Pestes, depuis celle que Thucidide a décrite jusqu'à celle qui a régné en Provence, au commencement de ce siecle, qui en compareront les causes, les effets, les suites, penseront comme moi, & avec le plus grand nombre des Auteurs, qu'il n'y a qu'une sorte de peste; que toutes ont la même origine, & produisent les mêmes effets; que quoique quelques-uns des symptomes les moins importans varient, ceux qui sont essentiels, sont toujours les mêmes; qu'il n'y a pas plus de différence d'une peste à une autre peste, qu'il n'y en a des symptomes d'un pestiféré attaqué d'une peste actuellement régnante & reconnue pour la même aux symptomes qui ont lieu par rapport à un autre pestiféré, frappé de la même peste.

On s'élévera peut-être encore, malgré ce que j'ai rapporté en différens endroits de ce Mémoire, contre les inconvéniens des vapeurs sulfureuses; mais ce ne sera que ceux qui n'auront pas fait attention à leur nature, au peu de risque qu'il y a de s'y exposer à l'air libre & aux différens moyens qu'on peut mettre facilement en usage, pour en retirer tous les bons effets, sans en craindre les inconvéniens.

## *CONCLUSION.*

Je conclus, d'après les faits & les propositions énoncés dans ce Mémoire;

1°. Que l'on a un moyen de connoître la nature des miasmes pestilentiels, d'une maniere certaine & positive dans les mêlanges que l'on peut faire du pus ou de la bile pestiférés avec différentes substances, appliquant ensuite ce même pus ou cette même bile à des animaux susceptibles

ceptibles de recevoir par la voie de l'inoculation la contagion qui affecte les hommes.

2°. Que la nature de la peste une fois déterminée, ce seroit un grand pas de fait, soit pour parvenir à sa guérison, soit pour arrêter ses progrès, & intercepter sa contagion.

3°. Que c'est des vapeurs acides qu'on a lieu d'espérer & d'attendre les moyens de connoître la nature de la peste, & de pouvoir parvenir à l'arrêter.

4°. Que ce n'est qu'en élevant ces vapeurs dans l'athmosphere, & les y répandant, à l'exemple des Egyptiens & des Grecs, en assez grande quantité pour qu'elles puissent absorber & dénaturer les miasmes contagieux, qu'on pourra parvenir à combattre & à arrêter la peste. Qu'il y a peu de succès à attendre des remedes qu'on applique, ou qu'on pourra appliquer aux malheureux actuellement frappés : que le point essentiel est de prévenir le mal : que si la peste cesse d'elle-même, après avoir exercé ses fureurs, c'est ou parce que le souffle d'un vent salutaire a dissipé les miasmes qui la répandoient, ou parce que ses fatales semences se sont enfin épuisées à force de se mêler à d'autres substances qui étoient d'une nature différente de la leur : qu'on hâteroit ce moment salutaire, en élevant dans l'athmosphere des vapeurs qui neutraliseroient les miasmes dès leur origine : que les anciens Egyptiens & les Grecs ont dû leurs succès à la grandeur de leur courage ; & que les nôtres seroient semblables à ceux qu'ils ont obtenu, si nous les imitions dans les efforts qu'ils ont osé tenter. *Voyez* la note, page 105.

5°. Que de tous les acides, le sulfureux est celui qui paroît le plus opposé à la nature de la peste, dont on a le plus à attendre & le moins à craindre : que par conséquent c'est celui par l'usage duquel on doit commencer les expériences proposées.

J'ajouterai que quand l'acide sulfureux, soit pur, soit mêlé au nitre, dans la poudre à canon, ne rempliroit pas nos vues, il ne faudroit pas moins tenter les expériences avec d'autres substances, soit les autres acides minéraux, soit les végétaux, ou la vapeur des parfums & des résines.

Il pourroit aussi arriver, d'après notre sixieme proposition, que l'individu sur lequel on auroit tenté la premiere expérience fût constitué de façon à ne pas prendre la peste par inoculation. Ainsi, quand le premier essai ne réussiroit pas, il ne faudroit pas se rebuter, mais renouveller l'expérience ; &, ou les Médecins de Marseille en ont imposé, ce qui est impossible à croire, ou les chiens sont aptes à recevoir par l'inoculation la contagion qui affecte les hommes (1). Quant à ce qu'on

(1) Voyez Traité des causes, &c. de la Peste, page 502 & suiv.

objectera, que vivant au milieu des pestiférés, ils devroient prendre la peste par la voie de la contagion. Qui ne sait pas que ces animaux ont les pores très-serrés ; que les leurs ne sont pas aptes, comme ceux de l'homme, à admettre les miasmes flottans dans l'air ; que de plus, leur peau étant couverte d'un poil épais & serré, la nôtre au contraire étant nue & très-perméable, les conditions sont très-différentes. Il y a donc des causes, pour que nous prenions la peste par contagion, tandis que les chiens ne peuvent la recevoir que par inoculation. N'expliqueroit-on pas de même par quelque raison purement méchanique ce phénomene avéré ; que les animaux d'une même espece prennent par contagion des maladies qui n'agissent pas sur les animaux d'especes différentes ? La texture de la peau, l'épaisseur des poils, la figure des pores absorbans peuvent être des causes suffisantes.

## *RÉSUMÉS.*

Le Mémoire que nous venons d'offrir, a deux Parties. Dans l'une, nous proposons de combattre la peste par le moyen des vapeurs acides, & sur-tout par le moyen des vapeurs sulfureuses, répandues dans l'athmosphere, qui couvre une Ville, une Cité entiere. Nous ne faisons à cet égard que faire revivre les idées anciennes des Egyptiens & des Grecs, mais négligées & presque tombées dans l'oubli, & suivies, si elles le sont encore foiblement, seulement en particulier & à l'intérieur des maisons ; au lieu de l'être au dehors, en public, & en grand, d'où dépend cependant toute leur force & leur énergie ; soit qu'on emploie le soufre pur ou modifié, soit qu'on fasse usage des vapeurs qu'exhalent les parfums, les plantes aromatiques & une grande quantité de bois résineux, & enflammée tout-à-la-fois, & tels qu'en fournissoient en abondance les forêts du Nord, pleines de sapins, de genévriers, &c.

Dans l'autre partie, nous proposons de mêler les remedes au pus ou à la bile des pestiférés, c'est-à-dire aux miasmes réunis, concentrés dans toute leur force, pour juger par ce mêlange de l'efficacité ou de l'insuffisance des remedes. Nous croyons ce moyen le plus simple, le plus prompt, le plus sûr, & peut-être le seul qui puisse nous conduire à découvrir le spécifique de la peste, s'il peut l'être. Nous avons fait profession dans tout le cours de ce Mémoire, de reconnoître que les idées que nous proposons, à l'exception de celle de mêler les médicamens aux miasmes mêmes, ou au pus & à la bile, se trouvent par-tout éparses dans les Auteurs ; mais nous avons tâché de les rapprocher & de les présenter sous un jour nouveau. Nous savons que M. Hales a proposé de purifier les hommes qui partiroient des échelles du Levant, en les exposant, avant l'embarquement, nuds, à la vapeur du soufre, dans une chambre qui en seroit pleine, & dans laquelle ils respireroient à la faveur

d'un tube qui communiqueroit à travers la muraille dans une chambre voisine. Mais nous avons substitué à l'idée de cette chambre celle d'un manteau ou d'une capotte, tels que nous les avons décrits, & que nous avons cru plus simples, plus commodes, plus applicables à l'usage de la multitude. Nous sommes donc loin d'affecter ce qui ne nous appartient pas, & pour finir par un trait d'après lequel nous prions qu'on veuille bien nous juger : le desir d'être utiles, l'idée si flatteuse & si pardonnable de penser que nous pourrions l'être, sont les seuls sentimens qui nous aient inspiré.

---

# PRÉCIS

*D'un Ouvrage, intitulé :* EXAMEN DOCTRINÆ, &c. *Examen de la Doctrine de M. MEYER, touchant* l'ACIDUM PINGUE ; *& de celle de M. BLACK, sur l'Air fixe concernant la chaux.*

*Par M. CRANTZ* (1), *Professeur de Médecine à Vienne.*

LA Chymie a toujours trouvé dans la chaux un problême des plus difficiles à résoudre. M. Black a cherché à l'expliquer dans son Examen sur la Magnésie & sur la Craie (2), où il compare les substances calcaires crues avec ces mêmes substances traitées au feu. Il faut ici rapprocher les idées du Docteur Ecossois, pour mieux entendre ce que le Professeur Autrichien y oppose.

Les pierres calcaires, dit M. Black, contiennent un sel alkali, joint à une grande quantité d'air fixe qui y est fortement attaché : cependant, quoique séparable de la magnésie, par la violence du feu, il ne peut pourtant pas être enlevé aux sels alkalis fixes par la plus grande chaleur. Ces réflexions l'ont porté à conclure que l'air fixe est également relatif aux sels alkalis & aux sels acides : que les substances calcaires & alkalines attiroient de même l'air fixe ; qu'elles s'en saturoient dans leur état naturel, comme elles le font avec les acides, en se combinant avec eux : enfin, que cet air s'en débarrasse, & qu'il en est chassé avec violence, quand on les traite par les acides, quoique ces substances alkalines ne s'emparent pas aussi vivement de l'air que des acides, & que l'air & l'acide ne peuvent pas en même temps être uni dans les mêmes corps. D'a-

---

(1) Nous ne nous permettons aucune réflexion sur la doctrine de M. Crantz. Ce sera toujours lui qui parlera dans ce Précis.

(2) Voyez le tome I, p. 210 & 261.

près ces idées, M. Black a pensé que la terre calcaire ne perdoit par l'action du feu que très-peu d'eau & son air fixe; que le feu ne communiquoit aucune substance; mais que la causticité & la solubilité dans l'eau, qui sembloient provenir du feu dans la chaux calcinée, n'appartenoient point au feu, mais seulement à la propriété essentielle de la terre pure privée de son air fixe : qu'enfin la chaux vive redevenoit douce, en reprenant son air & pierre calcaire crue en s'en saturant de nouveau.

M. Macbride embrasse dans un Ouvrage particulier, le sentiment de M Black, qu'il étaie par plusieurs expériences de M. Hales. Il s'étoit cependant un peu écarté du sentiment de ce dernier, puisqu'il disoit qu'on trouvoit l'*air vif & élastique*, soit dans les parties fluides & solides des végétaux & des animaux : que cet air fixe étoit le principe d'union, & la cause immédiate de la cohésion parfaite de nos parties solides, comme de celle des végétaux & des substances calcaires avec lesquelles il avoit plus d'affinité qu'avec aucun autre corps connu jusqu'à ce jour : qu'il ne falloit pas confondre cet air avec celui de l'athmosphere, ni avec celui qui sort des corps fluides ou solides dans le récipient de la machine pneumatique, parce qu'il n'abandonne absolument les corps que lorsqu'ils sont réduits en parties ténues par la dissolution, ou par la décomposition.

Cette opinion n'expliquoit pas la nature, les propriétés, les phénomenes, ni la théorie de la chaux. Cette découverte étoit réservée à M. Meyer. Il reprit de nouveau l'examen de la chaux; & voici en peu de mots les principes sur lesquels il est fondé.

1°. Il s'échappe du feu une substance qui passe & pénetre dans les substances calcaires, & même dans les autres qu'on y traite : 2°. que cette addition à ces substances est caustique, & qu'elle produit des effets analogues au feu : 3°. que cette substance caustique est une vraie matiere subtile, volatile & saline, formée d'un acide inconnu & du principe du feu, c'est-à-dire de la matiere de la lumiere : 4°. que cette matiere distincte de tous les corps conserve son affinité avec presque tous : 5°. qu'elle peut leur être unie & y être contenue : 6°. qu'elle peut encore se trouver naturellement dans les corps en différentes proportions, & y être ajoutée de nouveau : 7°. qu'elle est élastique & indestructible : 8°. qu'il l'avoit nommée *acidum pingue*, d'après les anciens Chymistes : 9°. enfin, qu'on pouvoit expliquer par son moyen les phénomenes de la chaux, & ceux des autres caustiques, soit fixes, soit volatiles, & entendre toutes les théories de chymie.

Ce sentiment avoit un grand nombre de partisans en Allemagne, lorsque M. Jacquin entreprit de le combattre (1); en s'étayant des

---

(1) Voyez tome I, p. 123.

expériences de MM. Hales, Macbride & Black, M. Crantz lui reproche d'avoir un peu tronqué la doctrine de M. Meyer. Le lecteur, en comparant les deux ouvrages, sera à même de décider si ses reproches sont fondés. Venons actuellement à la discussion publiée par M. Crantz.

L'Auteur Allemand fait plusieurs expériences sur la pierre à chaux qu'il dissout dans l'acide de nitre, & répete la même opération sur la craie. Après s'être convaincu de la grande quantité d'air contenue dans ces substances calcaires par la grande effervescence qui résulte de cette dissolution, & par l'augmentation de poids que M. Meyer avoit observé dans le mélange de la lessive alkaline sur laquelle M. Jacquin a gardé le silence. Il conclud que, puisque M. Meyer l'avoit constamment observée dans ses expériences; & que puisque personne n'avoit nié que les substances calcaires ne continssent beaucoup d'air, M. Meyer avoit eu raison de ne pas s'arrêter à la distillation dans les vaisseaux fermés, puisqu'elle ne pouvoit rien lui apprendre, & qu'elle l'auroit tout au plus conduit à des calculs absurdes, comme on le verra bientôt dans la discussion du procédé de M. Jacquin.

M. Crantz lui reproche encore de n'avoir pas fait assez attention aux vapeurs qui s'exhalent dans les effervescences des substances calcaires, aux bulles d'air élastiques & acides, de même qu'à l'odeur de l'esprit de l'acide nitreux qui porte au loin les émanations qui s'en échappent.

M. Meyer n'obtint rien par la décoction de la pierre à chaux dans l'eau. Il observa par la calcination une très grande diminution de poids, & retira une chaux vive, dont les propriétés étoient totalement différentes de celles de la pierre calcaire crue. La distillation de la pierre à chaux dans les vaisseaux fermés, poussée au dernier degré, fournit à M. Jacquin plusieurs phénomenes très remarquables. Il passa d'abord au degré le plus doux de chaleur des gouttes en forme de rosée. Il survint à un degré plus haut de chaleur une vapeur qui obscurcissoit le récipient, & qui, après s'être rassise, s'unissoit avec une matiere humide dans le commencement, mais qui l'étoit ensuite beaucoup moins. Elle étoit élastique, invisible & inodore, cependant très sensible à l'ouïe & au tact, puisqu'on la sentoit sortir avec impétuosité & sifflement par le bec de la cornue, qui n'étoit pas bien bouché. Ce phénomene dura plus d'une heure, & l'observateur n'osa tenir l'appareil exactement lutté, dans la crainte d'une explosion; cependant la matiere étant à la fin comme épuisée, il n'en sortit plus rien, & la pierre à chaux éprouva encore pendant trois heures le feu le plus violent. L'opération finie, la cornue refroidie, & ensuite cassée, on obtint une très-bonne chaux, très-vive, propre à subir toutes les expériences qu'on voudroit lui faire éprouver. Son poids étoit diminué de treize onces.

M. Crantz soumit la pierre à chaux au même appareil, & les vaisseaux

étoient exactement bouchés. Le suc fut augmenté par degrés ; il fut violent pendant huit heures, & tenu au feu de roue pendant quatre heures seulement ; il obtint trois drachmes de phlegme clair, d'une odeur aromatique & sentant le noyau & un peu l'empireume ; son goût étoit décidément acide ; il rougissoit le syrop violat, & ne faisoit point d'effervescence avec les alkalis. Après avoir défait l'appareil, il ne trouva pas la pierre exactement changée en chaux ; elle avoit perdu beaucoup de son poids ; elle faisoit une effervescence plus vive & plus longue que la pierre calcaire crue, & elle se dissolvoit toute entiere en chauffant le vaisseau. M. Crantz abandonna cette expérience, parce qu'il la regarda comme insuffisante pour donner un calcul juste de l'eau & de l'air qui devoient s'en échapper. Voici comme s'explique M. Jacquin sur ce calcul dans une semblable expérience.

Le fluide qui a passé sous la forme de gouttes de rosée, & conséquemment de phlegme aqueux, n'excédoit pas une once & demie : mettons encore une autre demie once perdue avec le courant de la matiere élastique. La pierre à chaux contenoit donc deux onces de cette liqueur dans la masse de trente-deux onces qu'elle pesoit avant d'être employée. Ces deux onces ajoutés à dix-sept onces de chaux qu'on en a retiré, font dix-neuf onces : ainsi il ne manque uniquement que les treize onces que la pierre calcaire a perdue pendant la calcination à la soustraction. De quelle partie doit-on attribuer la perte de treize onces ? On n'a vu s'échapper pendant l'opération qu'une quantité prodigieuse de matiere élastique, & la liqueur dont on a parlé. La liqueur est entrée dans le calcul ; donc la matiere élastique qui faisoit le même poids dans la pierre calcaire, complette parfaitement le calcul.

M. Crantz trouve ce calcul trop exagéré & si peu réfléchi, qu'il croit qu'aucun Physicien ne se persuadera jamais que la quantité de liqueur retirée de la pierre à chaux calcinée par la violence du feu, soit la seule contenue dans cette substance fossile & dure ; puisque dans l'incondescence nécessaire pour la torréfaction ou la calcination d'un fossile dans des vaisseaux de terre il se consume beaucoup de liqueur aqueuse, & & étant absorbée par des vases très-secs & très-ardens, elle ne passe pas toute entiere dans le récipient, & par conséquent doit manquer dans le calcul de M. Jacquin. Telle est la raison que l'on oppose au calcul concernant la liqueur. Voyons actuellement si le calcul sur l'air est plus exact.

On connoît le phénomeme de l'eau qui s'exhale ; on sait qu'à un degré déterminé de chaleur, elle se sépare sans aucune forme d'humidité sensible sous le récipient de la machine pneumatique, qu'elle se change toute en un air véritable & élastique. On sait encore que par un certain degré de chaleur, on porte à une telle division les particules de l'eau, réduites en vapeurs qu'elles occupent un espace treize mille fois plus

grand que celui qu'elles occupoient sous la forme d'eau véritable, & que quelques Physiciens ont conclu, non sans quelque fondement que l'eau résoute de cette maniere en vapeurs élastiques, étoit élastique par l'air même, & par conséquent cette élasticité étoit accidentelle.

Ces faits sont plus que suffisans pour prouver que le calcul de l'air fixe contenu dans la terre calcaire comme principe d'union & de la cohérence des atomes calcaires, doit passer pour incertain, & qu'on peut même conclure que l'expérience n'a pas répondu à ce que l'Auteur a prononcé; puisque ce que les adversaires appellent air fixe, peut être l'air de l'eau, ou l'eau elle-même devenue élastique & résoute en air. Ce peut être aussi l'air de l'acide qui attaque la substance même de la terre calcaire, & que M. Meyer a observé (1).

Pour mieux détruire le calcul sur l'air fixe, & en même temps les premieres conclusions fondamentales, qui sont déduites de l'hypothese de M. Black, M. Crantz fait ces interrogations : est-ce que cette matiere élastique, qui passe si violemment lors de la distillation, n'est due qu'à l'air fixe de la pierre à chaux & à aucune autre cause ? Est-ce que la quantité de phlegme qui a été retirée, peut si gratuitement être supposé la somme totale de celle qui existoit dans la pierre à chaux ? Cette soustraction de l'air fixe est elle vraie, & est-elle la seule cause du changement de la pierre calcaire en chaux ? Ces faits devroient être prouvés par l'expérience, & ne pas s'en tenir au raisonnement. En effet, soit de la dissolution, soit de la calcination de la pierre calcinée, les sectateurs de l'air fixe en ont admis une quantité incroyable; & M. Black dit avoir imaginé en méditant, qu'il y avoit une affinité & une attraction très-grande entre les substances calcaires & l'air M. Macbride l'avoit déja assuré, M. Jacquin a pris cette opinion pour une vérité, & aucun ne l'a demontrée : mais, ce qu'il y a de plus chymique, c'est que ces messieurs parlent toujours d'affinité & d'attraction entre l'air & la pierre calcaire, tandis que l'air doit être attiré par la chaux vive, & non pas par la pierre à chaux crue. La pierre à chaux & la chaux vive sont-elles donc la même chose ? Le fer & le safran de Mars peuvent-ils se substituer l'un à l'autre ?

M. Crantz dit avoir répété de plusieurs manieres des expériences, & qu'elles lui ont démontré que la pierre à chaux n'augmentoit de poids, ni en l'exposant à l'action violente des effervescences, ni à l'air pendant très-long-temps : que ce poids ne diminuoit pas, si on la soumettoit à la pompe pneumatique; & même que si ce poids y diminuoit un peu, cette diminution devoit être tout au plus attribuée à l'évasion de l'air commun, renfermé dans les pores de la pierre, & non pas à la soustraction de l'air fixe. On sait très-bien que pour la formation des substances

(1) Essais sur la Chaux, p. 13.

calcaires, les eaux traînent avec elles une grande quantité de stalactite qui se dépose peu à peu, s'accumule en grandes masses, & s'endurcit. Il s'y rencontre aussi beaucoup de parties calcaires qui, lorsqu'elles étoient cachées dans l'eau ou pendant leur concrétion, n'ont pas paru assez visiblement attirer l'air, pour qu'on puisse aujourd'hui établir cette grande affinité, cette grande attraction.

De l'examen de la chaux crue, M. Crantz passe à celui de la pierre calcinée, en suivant la doctrine, la marche & les principes de M. Meyer. Quoi de plus admirable, dit-il, que la nature sonore de la chaux vive encore ignée; & cependant, suivant ces adversaires, privée de tout air possible : peut-il donc y avoir du son dans un corps sans air? Quoi de plus étonnant que le gonflement volumineux & prompt dans ce corps exténué par le feu, gonflement qui devient extrême dans l'eau? Qu'y a-t-il enfin dans cet air de plus grand que l'eau qui augmente le poids?

Pour connoître par quel moyen s'exécute l'augmentation du poids dans la substance singuliere de la chaux, notre Auteur exposa entre deux fenêtres deux drachmes de chaux vive récemment faites : elles y resterent pendant quinze jours soumises aux variations de l'air. Il en mit pendant le même espace de temps la même quantité dans une chambre chauffée & moins humide. La chaux, après ce temps, ne fut pas entierement éteinte; celle qui étoit exposée à l'air, avoit augmenté de cinquante grains, & celle de la chambre de vingt-quatre. Voilà le nœud de la question : ces chaux se sont-elles imprégnées d'eau ou d'air?

D'après ces expériences, M. Crantz abandonne le parti de l'air en faveur de l'eau, parce qu'il est plus convaincu de l'efficacité de cette derniere, que des effets du premier, sur-tout dans cette circonstance, puisqu'il prétend que chacun attribue la rupture de la chaux vive, & sa dissolution dans l'eau, à l'eau & non pas à l'air. Il étaie son sentiment de celui du Docteur Black, qui attribue également cet effet à l'eau. M. Jacquin en convient à peine, quoique dans d'autres endroits où il ne traite pas l'explication de ce phénomene, il avoue que l'eau de l'athmosphere éteint la chaux; mais, malgré cet aveu, il prétend qu'on doit admettre une affinité & une attraction très grandes entre la chaux & l'air, sans faire aucune mention de cette affinité entre la chaux & l'eau.

Notre Auteur en appelle ensuite à M. Macbride lui même, qui lui paroît prouver évidemment que la chaux ne peut être ainsi imprégnée par l'air, & que cette attraction d'air ne peut pas être celle de l'air fixe; proposition opposée aux sentimens de MM. Black & Jacquin : celui-ci dit formellement, que l'air fixe ne doit pas être confondu avec l'air de l'athmosphere; car si on en excepte sa nature propre à être élastique pendant un certain temps, il ne paroît pas que l'air fixe ait aucune propriété commune à l'air que nous respirons.

Conformément à l'expérience de M. l'Abbé Nollet, qui avoit démontré

tré qu'un espace de trois ou quatre mesures d'air contenoit toujours assez d'eau pour dissoudre & augmenter le poids d'une once de sel de tartre. Notre Auteur ajoute que la seule humidité de l'air dissout le sel de tartre, & éteint la chaux. En effet, si ce sel de tartre traité au feu, devient avide d'eau & l'attire; pourquoi la chaux vive ne l'attireroit-elle pas comme le sel de tartre, puisque c'est la même cause qui l'en rend nécessairement avide? M. Crantz dit encore que la cohésion moindre de la chaux ainsi éteinte, montre clairement que le lien qui unissoit les élémens de la chaux vive nouvellement préparée, a été enlevé, & qu'il est entiérement soustrait par cette même extinction poussée plus loin. L'air est donc le ciment de la pierre à chaux & l'élément de la pierre calcaire à laquelle il sert de *gluten*, liant suivant l'hypothese de MM. Black & Macbride, corrigée par M. Jacquin. Cela étant supposé, il ne peut pas devenir pour la chaux vive, un instrument de séparation, ni de destruction.

C'est ici le cas de trouver M. Jacquin inexcusable, lorsqu'il dit que l'air de la pierre à chaux, est l'air fixe, & que celui qui entre dans la chaux, est l'air de l'athmosphere; tandis qu'il avoue de nouveau que cet air de l'athmosphere fait la crême de chaux, & ensuite de la chaux vive la pierre calcaire crue. Il a été dit que l'air éteignoit la chaux, en vertu du pouvoir que les partisans de l'air fixe lui ont accordé de lui enlever sa cohérence; & par un nouveau privilege qu'il donnoit de la cohésion à cette même pierre; cependant, malgré ces privileges accumulés, la chaux éteinte à l'air ne conserve pas même un vestige de cohésion dans ce phénomene. De-là notre Auteur conclud que cette affinité & cette attraction entre la pierre calcaire & l'air, & qu'on devroit plutôt donner pour extrême entre l'air & la chaux, est absolument précaire, & n'est pas si bien prouvé que celle qui existe entre la chaux & l'eau. La chaux éteinte dans l'eau, & ensuite desséchée, s'oppose à la réalité de cette attraction. Cette chaux ne se décompose plus à l'air comme la chaux vive; cependant éteinte sous l'eau, elle a été tout-à-fait privée d'air; elle en est restée dépourvue & exposée à l'air sec: elle ne montre point cette avidité pour l'air, comme elle la montroit pour l'eau. Car, tandis qu'il s'exhale beaucoup d'eau dans la siccité de l'athmosphere, l'affinité & l'attraction prétendue extrême demeure nulle, & ne peut plus s'exciter dans la chaux éteinte, si ce n'est par le feu qui fait dissiper l'eau. En effet, ce n'est pas un air différent de celui de l'eau qui attire l'air qui n'y est pas, puisque la chaux saturée d'eau ne se charge pas davantage d'air, & que l'air ne chasse jamais l'eau, comme M. Black l'avoit insinué, sans en donner aucune expérience.

M. Jacquin prouve lui-même que cette attraction ou affinité n'est pas si grande entre la chaux & l'air, quoiqu'il la desirât telle. Il la donne au contraire dans beaucoup d'endroits pour nulle ou pour très-petite. Il y a

plus ; ce Physicien demande encore pour l'extinction de la chaux vive dans l'athmosphere, un air chargé d'humidité, *tanquam conditione sine quâ non.* Ne doit-on pas inférer de-là qu'il n'y auroit point d'attraction sans l'humidité ; ou bien est-ce que l'humidité de l'air augmenteroit l'élasticité de l'air qui doit rendre la chaux pierre calcaire? Enfin est-ce que l'humidité de l'air seroit le guide fidele de l'élément aveugle de l'air fixe, pour faire réussir cette attraction ? Ou bien ne peut-elle pas se faire sans elle ? Il n'y a pas de milieu. Si M. Jacquin ne constate pas moins son attraction, il est incertain de quelle maniere les Physiciens recevront son explication. Il n'y a plus à balancer : cette attraction est nulle entre la chaux & l'air ; elle est au contraire extrême entre la chaux & l'eau. Cette substance a un facile accès dans les interstices de la chaux : c'est pourquoi la chaux s'en empare avec avidité. L'air seul peut à peine passer à travers beaucoup de corps qui sont cependant très-pénétrables par l'eau, & à l'air qu'elle contient ; de sorte que plus l'athmosphere est humide, plus elle semble entrer aisément dans ces corps ; l'athmosphere est donc, de l'aveu même de ce Savant, le véhicule de l'air ? mais, pourquoi ne dit-il pas aussi si cet air a une plus grande affinité avec ces corps que n'en a l'air passif, apporté par un conducteur ? Pourquoi ne dit il pas si l'eau sans affection quelconque ne s'unit à eux avec violence, que pour favoriser l'air, & en faciliter l'accès accidentel, furtif & non desiré.

De ces raisonnemens, M. Crantz passe aux expériences qui démontrent que la chaux vive s'éteint à l'air libre, comme dans l'eau, quoiqu'on suppose toujours le premier chargé d'humidité : mais ces expériences sont contredites, ajoute-t-il, parce que la chaux vive, exposée pendant une année à l'air, soit sec, soit humide, & quoique certainement éteinte, jettée dans l'eau, produit encore une chaleur notable que ne donne pas la chaux éteinte dans l'eau, suivant l'observation de M. Meyer (1) ; parce que la chaux portée dans les champs n'y perd pas sa vertu dans l'espace de trois ans, ainsi que l'a remarqué M Alston (2), d'après l'observation la plus commune des Laboureurs ; parce que la chaux éteinte à l'air pendant quatre ans, donne un esprit aussi caustique que la chaux vive ; parce qu'enfin la chaux éteinte à l'air, qui devroit cependant être plus douce ( suivant l'hypothese de M. Black, étant une pierre calcaire crue qui n'est plus caustique ) est néanmoins plus âcre & plus caustique que celle qui a été éteinte dans l'eau ; objet qui doit être connu de tous ceux qui exercent la Médecine. Comment peut-il arriver que, d'après l'hypothese de M. Black, & suivant M. Jacquin, la chaux éteinte dans l'athmosphere, malgré son affinité & son attraction extrême pour r. devenir pierre calcaire crue, puisse être plus âcre & plus caustique

(1) Essais de Chymie sur la Chaux vive, p. 22.
(2) Transactions philosophiques, volume XLVII.

que celle qui, ſans cette attraction, ſeroit éteinte dans l'eau ? Que va donc devenir le fondement de l'air fixe, dont la préſence rend la chaux douce, en la faiſant pierre calcaire, inſipide, & dont l'abſence au contraire fait la chaux vive ? Eſt-ce que pendant que la chaux s'éteint à l'air libre, il n'y a aucune affinité entre l'air & la chaux, puiſqu'elle reſte plus cauſtique, tandis qu'éteinte ſous l'eau, elle montre une plus grande affinité, parce qu'elle devient plus douce ? C'eſt aſſurément ce qui paroît. Si la nature douce des corps atteſte la préſence de l'air, & leur cauſticité ſon abſence. Si la chaux éteinte dans l'eau eſt plus douce, & qu'elle ſoit plus cauſtique, éteinte à l'air ; c'eſt auſſi faux que l'hypotheſe qui l'etablit.

En comparant les propriétés communes de la chaux vive & des ſels alkalis fixes, à l'excluſion des autres ſubſtances calcaires qui ne partagent point ces qualités, à moins qu'elles n'aient été calcinées auparavant. M. Crantz conclud affirmativement que la cauſe des effets cauſtiques & des autres, eſt abſolument la même, puiſque la chaux a été calcinée au feu, comme les ſels alkalis ; & que ces corps calcinés ſont devenus cauſtiques par le feu, puiſqu'ils n'étoient pas tels avant la calcination. Effectivement ſi la chaux n'étoit cauſtique que parce qu'au moyen du feu elle eſt privée abſolument d'air, ſuivant l'hypotheſe de M. Black, les ſels alkalis ne pourroient pas être cauſtiques, parce qu'ils contiennent de l'air en grande quantité ; ou bien, s'ils le ſont, ils doivent l'être par le même principe du feu, puiſqu'ils n'étoient pas cauſtiques avant d'avoir éprouvé ſa grande violence.

Après avoir examiné la chaux éteinte à l'air, l'Auteur paſſe aux phénomenes de la chaux éteinte dans l'eau, en comparant la doctrine de M. Meyer avec celle de ſes adverſaires. Il en diſcute les points les plus importans, comme le ſifflement, l'effervescence avec les bulles d'air, la fumée, l'ébullition, l'extrême chaleur & l'inflammation même de la chaux éteinte dans l'eau, ainſi que ſon prodigieux gonflement. Ces phénomenes ſont tous diſcutés dans la théorie de M. Meyer ; & M. Jacquin les a, pour la plupart, paſſé ſous ſilence. Après avoir examiné les parties conſtituantes & les propriétés de l'eau de chaux, autrement dite, *lait de chaux*, il paſſe à la *crême de chaux* ; ſubſtance qui a beaucoup occupé les Chymiſtes, & qui ne l'ont pas tous traité également.

La définition donnée par M. Jacquin, de la crême de chaux, toujours en faveur de l'attraction de l'air, ne paroît pas déciſive à M. Crantz. Il prouve par de nouvelles expériences, & avec M. Meyer, que la crême de chaux n'eſt ni ſéléniteuſe, comme quelques-uns l'ont prétendu, ni dépourvue d'air, mais ſeulement une concrétion purement terreuſe, formée au moyen de l'eau, & de nature tout-à fait ſemblable au ſpath calcaire.

M. Jacquin prétend que la chaux éteinte dans l'eau, eſt toujours

chaux, & en conséquence privée d'air. M. Crantz dit au contraire, qu'il en a toujours trouvé par-tout dans la chaux éteinte, à moins qu'on eût, par artifice, interdit tout accès au menstrue acide. Il conclud de-là que l'assertion de M. Jacquin est fausse, de même que la prétendue attraction, puisque les chaux éteintes, soit à l'air libre, soit dans l'eau, ne sont jamais privées d'air.

Notre Professeur passe ensuite à la nouvelle méthode de M. Jacquin, pour faire de la chaux, au moyen des acides. M. Jacquin dit expressément que la pierre calcaire, dissoute dans l'esprit de nitre, se précipite sans effervescence par la lessive caustique du sel alkali fixe, parce qu'il n'y a d'air nulle part : donc, s'il y a de la chaux, il ne se précipite pas de pierre calcaire, mais de la chaux. Sans insister beaucoup sur l'absence absolue de l'air, M. Crantz desireroit une preuve, puisqu'il falloit démontrer que les substances calcaires, dissoutes dans les acides, étoient privées d'air, & qu'elles devenoient, par cette raison, caustiques ; & non pas dire, comme on lit dans le texte : *Ergo si ibi calx est nec gleba cruda*, mais *si ibi calx est non gleba cruda*, ce qui étoit à prouver. M. Jacquin finit par une expérience, d'après M. Black, & s'explique en ces termes : « Qu'on lave promptement la poudre filtrée avec l'eau bouillante, qui » ne contient aucun air, pour en séparer le nitre régénéré ; qu'on la » seche après l'avoir suffisamment édulcorée : elle ne donne plus une » pierre calcaire crue, mais une chaux éteinte dans l'eau, soluble dans « l'eau, propre à être changée en crême à sa superficie, précipitable de » l'eau par l'huile de tartre ; en un mot, une vraie chaux vive ».

Cette expérience fait soupçonner une double inadvertance : la premiere, en ce que dans la dissolution de la pierre calcaire dans l'acide nitreux, il peut se présenter le même cas pour l'acide du nitre, & pour les sels alkalis, soit fixes, soit volatiles dans les lessives caustiques : car, comme le sel alkali est fixé dans la lessive caustique, n'étant plus libre, ni ne faisant plus d'effervescence, il en peut être de même avec l'acide nitreux, saturé de la substance calcaire : cet acide ne faisant plus alors d'effervescence, même avec les corps auxquels il semble le plus en vouloir. La seconde inadvertance paroit provenir de ce que dans les lessives caustiques, tant fixes que volatiles, selon toutes les apparences attestées, le sel alkali perd & abandonne sa propriété naturelle de faire effervescence. De-là aussi étant comme fixé, il n'est plus libre tant qu'il est caustique, à la maniere presque de l'air fixe & inhérent aux corps, il ne se montre pas sous la forme d'un vrai air élastique ; mais il s'en débarrasse seulement par ces accidens, & reprend son activité.

Les choses étant ainsi, M. Crantz a bien prévu que l'acide nitreux, saturé de substance calcaire, & les lessives caustiques étoient tellement changées, qu'elles ne pouvoient plus montrer leur nature originelle, ni produire leurs principaux effets & les plus ordinaires, étant comme

devenus neutres dans leurs especes : d'où on devoit par conséquent, se demander à soi-même, si, en ajoutant la lessive caustique à la dissolution de pierre calcaire, il ne résultoit pas quelque chose de ce troisieme, en se saturant paisiblement ensemble : ou bien, s'ils ne prenoient point la nature prédominante du corps surabondant; ou enfin s'ils ne restoient pas désunis & séparés. C'étoit ainsi que devoit raisonner M. Black, s'il eût voulu chercher la vérité.

Les nombreuses expériences faites par M. Crantz, comparées avec celles de ses adversaires, ne lui ont prouvé autre chose, sinon que toutes les chaux dissoutes dans les acides, & précipitées par la lessive caustique, n'étoient point de vraies chaux caustiques; qu'elles reprenoient au contraire plutôt la nature calcaire qu'elles ne la perdoient. Aussi notre Auteur n'ayant apperçu aucun des principaux caracteres de la chaux vive dans la chaux prétendue résultante de l'acide de nitre, cette chaux n'ayant produit ni extinction, ni sifflement, ni effervescence, ni ébullition dans l'eau, n'ayant donné ni bulles d'air, ni fumée, ni chaleur aux vaisseaux, n'ayant pu enflammer les matieres combustibles, propriétés très-reconnues dans la chaux vive, & que n'a aucunement cette *autre chaux*, appellée *vive* par MM. Black & Jacquin. M. Crantz la nomme *chaux froide de Black*, pour la différencier de la *chaux vive, véritable & caustique de Meyer*, dont toutes ces chaux froides doivent absolument passer pour être très-distinctes & différentes *en toute nature*, comme le disent les adversaires.

M. Crantz passe ensuite à l'expérience de M. Macbride. Ce Savant avoit observé que l'eau de chaux filtrée & lympide, mise dans une bouteille se troubloit; que les particules de la chaux qui y étoient auparavant dissoutes & suspendues, se précipitoient dans l'état d'indissolubilité, ce qui est opposé au sentiment de M. Jacquin, qui regarde la chaux éteinte comme toujours soluble dans l'eau, en versant dans une autre bouteille, contenant de l'alkali fixe, de l'acide minéral, & en faisant passer dans la premiere, par le moyen d'un tube de communication l'air qui résultoit du conflit de ces deux corps. Considérons, dit M. Crantz, la raison de cette ingénieuse expérience, la seule louable, & abstraction faite du reste pour le présent. Voyons comment l'air fixe qu'elle avoit perdu, est rendu à la chaux éteinte dans l'eau, comment par l'absence de cet air fixe elle étoit chaux vive, & comment elle redevient en même temps pierre calcaire crue. J'avoue, continue notre Auteur, que je croirois me tromper, si je ne disois que cette conclusion ne m'a paru d'abord ni claire ni facile, en ce qu'elle suppose beaucoup de choses déjà démontrées par les expériences incontestables des Physiciens & des Chymistes adversaires, mais qui cependant ne sont pas aujourd'hui encore, ni assez connues, ni assez prouvées. A-t-il été déjà démontré que l'air élastique s'unit aux corps en tant qu'élastique,

pour qu'il soit probable dans cette expérience, qu'il se joint sous cette forme aux atomes de sa chaux? S'il n'entre jamais comme tel dans les corps des animaux, des végétaux & des minéraux, en tant que partie constituante, mais qui leur soit uni seulement comme éteint dans l'eau, & qu'ensuite il reste lié comme on l'apprend clairement par la formation des terres calcaires, & par la nature des eaux pétrifiantes. Je crois qu'on peut douter avec raison que l'air élastique, ou appellé fixe par M. Macbride, précipite les atomes de la chaux de la maniere dont il le prétend. Ces Savans ont-ils déja persuadé aux Physiciens, que les corps d'une certaine nature peuvent être dissous & suspendus dans leurs dissolvans, au point qu'ils soient vuides & privés d'air fixe, comme dans le phénomene présent, & qu'au même moment où ils viennent se saturer de l'élément de l'air qui les raffermit, ils perdent la propriété d'être solubles dans l'eau? Les ont-ils assez convaincus pour que la conclusion de ce phénomene soit jugée hors de tout doute? Sur-tout, quoique ce même air tienne beaucoup de corps dissous, & suspendus dans les liqueurs, & que ces mêmes corps se précipitent par l'évaporation de cet air. L'ocre entr'autres peut servir d'exemple, puisqu'il quitte l'eau, & se précipite lors de l'évaporation de l'esprit minéral.

M. Crantz prouve ensuite par plusieurs expériences de Physique & de Chymie, combien l'air, soit élastique, soit fixe, trouve de difficulté à pénétrer non-seulement dans les corps humides, mais même qu'il ne peut jamais entrer dans des corps perméables à l'eau, comme les cuirs mouillés, les soupapes des pompes, & qui n'admettent plus d'air élastique, si ce n'est celui qui est éteint dans l'eau, laquelle mouille & pénetre le cuir.

Après avoir examiné le pour & le contre de l'ingénieuse expérience de M. Macbride, je crains, ajoute l'Auteur, que la conclusion des Savans adversaires, quoique déduite d'un événement d'abord clair en apparence, mais toujours provenant d'une cause inconnue, ne court des risques lorsqu'ils disent que les atomes de la chaux noyés & suspendus dans l'eau de chaux se chargent d'air fixe, & qu'en étant chargés, ils en sont précipités. Ce ne peut être qu'une simple hypothèse, à laquelle on peut en objecter une diamétralement opposée; c'est-à-dire, que l'eau peut encore être saturée davantage d'air élastique, qu'ensuite les particules d'eau saturées deviennent plus légeres, ou qu'elles se changent d'une autre maniere dans leur cohésion; que devenues plus légeres ou ainsi changées, elles ne peuvent plus soutenir, ni suspendre davantage les atomes de la chaux alors plus pesants que ceux-ci; par conséquent n'étant plus soutenus par les particules d'eau trop légeres, ils doivent aller au fond, & se précipiter. L'expérience de M. Macbride ne fait pas plus à l'hypothèse de M. Black, qu'à l'hypothèse opposée à celle-ci; on ne doit pas s'étayer de ces deux hypothèses, jusqu'à ce que tout soit parfaitement défini.

Cette maniere de juger n'empêche pas l'Auteur de résumer les expériences des adversaires, d'en examiner leurs conclusions, c'est-à-dire que les substances calcaires renferment une quantité incroyable d'air fixe, que cet air en est la partie constituante, & forme leur plus grand poids, ce qui paroît par la calcination, par la distillation, & enfin par la dissolution dans les acides, sur quoi MM. Black & Jacquin ont donné des calculs inexacts & exagérés; mais la question est de savoir si cet air fixe arrive à ces mêmes substances comme air fixe, ou comme différent de celui qui est éteint dans l'eau. Est-ce que les corps composés d'air & de phlogistique attirent l'air, & le phlogistique quand ils ont été décomposés, & absolument détruits par le feu ? A l'exemple de l'antimoine & des autres substances, qui ont l'un & l'autre de ces principes. C'est ce qu'il falloit premiérement démontrer, afin de pouvoir dire avec probabilité que l'air fixe s'unissoit en tant que fixe, avec les atomes de la chaux dissous dans l'eau.

M. Crantz n'insiste pas beaucoup sur l'assertion, que les substances vraies ayant eu naturellement beaucoup d'air, elles doivent par la même raison, l'attirer après qu'elles ont été décomposées & détruites par le feu. Certainement cette assertion est contraire à toutes les notions physiques & chymiques.

Il y a une autre question à faire savoir si l'air constitue le plus grand poids de la pierre à chaux. M. Jacquin ébloui par la captieuse hypothèse de M. Black, a fait un calcul d'après le résidu de la distillation, dans lequel il donne à la pierre calcaire une si grande quantité d'air, que son volume est six cent quarante six fois plus considérable que celui de la pierre à chaux dans laquelle il étoit contenu. La distillation n'est pas le seul moyen que la chymie fournisse pour en démontrer l'erreur.

Après plusieurs expériences sur la chaux, sur plusieurs substances calcaires, sur toutes les matieres alkalines, l'Auteur prouve que toutes ces substances restent telles, elles ne sont jamais parfaitement privées d'air, sans en excepter même leur chaux, à moins qu'elles n'ayent été réduites à l'état neutre ou de fixité par le phlogistique ou par les acides, parce que ces deux substances peuvent singuliérement les altérer; qu'on ne pouvoit donc pas dire que les chaux vives manquoient d'air, parce qu'elles ne se comportoient plus comme les pierres calcaires, mais d'une maniere violente avec les liqueurs; qu'elles perdoient certainement beaucoup d'air dans les dissolutions & dans le feu; qu'elles se changeoient en grande partie, & passoient au moyen du phlogistique, ou des acides à un trop grand état de fixité pour qu'elles ne puissent pas manifester leur nature à l'exemple des sels terreux, & des autres produits chymiques.

Enfin, pour juger ce que ses adversaires appellent *caustique*, l'Auteur revient à M. Jacquin, qui dit dans son examen chymique, la chaux » m'a paru une terre morte qui ne peut agir par elle-même, ni en cor-

» rodant, ni en brûlant : « Si cela eſt, pourquoi, ajoute M. Crantz, » eſt-ce que la chaux vive comme chaux vive, n'eſt pas un corps diſtinct » & cauſtique par lui-même ? Qu'on faſſe donc de la chaux vive calcinée au feu, & qui ne ſoit point cauſtique. M. Jacquin prouve ainſi ſa propoſition. « Pourquoi corroderoit-elle ou brûleroit-elle moins le papier » mince & ſec, qui eſt du régne végétal, que beaucoup d'autres parties » ſoit molles, ſoit ſolides, tirées du régne animal ? « Ainſi répond M. Crantz : Il n'y a rien dans la chymie d'actif par ſoi-même, ni le feu, ni aucun menſtrue n'agiſſent par eux-mêmes ; car pourquoi le feu brûleroit-il moins l'or que ma main ou le moxa ? Pourquoi l'eau régale diſſoudroit-elle moins le bois que l'or ? Il eſt bien étonnant que pour produire de la chaux cauſtique, M. Black ait eu recours à la calcination, & M. Jacquin au grand feu, quoiqu'ils n'en attendiſſent rien ni l'un ni l'autre, & que malgré leurs connoiſſances, ils n'ayent pu obtenir des chaux cauſtiques par d'autres moyens.

Voyons actuellement comment les partiſans de l'air fixe veulent faire paſſer leur air du ſel alkali dans la chaux ? La chaux vive calcinée au feu, & vraiment cauſtique, ne prend point l'air en elle, encore moins l'attire-telle, comme l'expérience le prouve ? Cette même chaux n'a été changée dans aucune expérience en pierre calcaire par l'air fixe, comme ils le prétendent ſans le prouver. Le ſel alkali manifeſte une grande quantité d'air par ſon effervefcence avec les acides, & cependant il n'en montre point avec la chaux. Le ſel alkali fixe, laiſſé à l'air même pendant des années, ou bien ſaturé d'air fixe, ne reprend jamais ſon premier état par l'air fixe, & cet air ne peut jamais lui enlever ſon âcreté. A quoi ſervent donc contre l'évidence, toutes les ſuppoſitions faites ſur l'un & ſur l'autre.

Notre Auteur répond & dit, que l'on a ſuppoſé des expériences vraies en elles-mêmes, mais qu'il étoit encore à décider ſi leur apparence de vérité étoit due à l'air fixe, ce qui n'étoit point encore aſſez prouvé ; que ſur cette apparence, les adverſaires avoient formé leur hypothèſe de l'air fixe, qui préſentoit au premier coup-d'œil une explication de la cauſe des phénomenes, quoiqu'on peut en aſſigner une autre par la même expérience. Il ajoute encore que dans la fermentation, la putréfaction & l'effervefcence, il ſe forme ſouvent de l'air élaſtique, dont la majeure partie eſt abſorbée, mais qu'il s'y produit encore d'autres choſes auxquelles la raiſon du phénomene peut plus raiſonnablement être attribuée qu'à l'air fixe ; & que les exhalaiſons, les fumées, les vapeurs réſultantes de la décompoſition des parties conſtituantes des corps, ſont quelquefois volontairement confondues par les adverſaires de l'air fixe, tandis qu'ils les donnent d'autres fois pour très-diſtinctes, quand il s'agit de les faire quadrer avec leurs explications ; que le vrai *cauſticum* leur eſt totalement inconnu, & qu'enfin ils ont tort de tourner M. Meyer en ridicule pour avoir fait ſon principe du feu *cauſtique & élaſtique*,

*élastique*, puisqu'il est présent dans toute la nature, & qu'il passe seul du feu dans l'air.

La causticité des sels alkalis préparés par la chaux, dépend-elle de la chaux seule, ou est-elle due à l'union de tous les deux comme l'avoit observé M. Meyer? Notre Auteur est pleinement convaincu que dans toutes les combinaisons, soit des substances calcaires, soit des sels alkalis digérés sur la chaux vive, la chaux est unie aux sels alkalis, & que leur causticité dépend absolument de ces deux principes, & nullement de la privation de l'air; d'où il est aisé de voir clairement que les sels caustiques n'ont plus les vraies qualités des sels alkalis, par conséquent qu'ils ne font plus d'effervescence, & ne précipitent plus la chaux avec laquelle ils restent unis & suspendus dans l'eau. Aussi M. Meyer avoit il raison de définir la lessive caustique, un composé de sel alkali & de chaux.

De l'examen de l'alkali caustique, M. Crantz vient à l'examen de l'alkali volatil caustique dont M. Jacquin dit que ce sel retiré par la distillation avec la chaux, ne passe jamais sous forme concrete, mais sous forme fluide: que le sel ammoniac lui-même étoit décomposé par la chaux, quoiqu'on n'en connût pas encore la raison (1); qu'alors la chaux enlevoit au sel urineux l'air qui le rend caustique, pour se l'approprier; puisque par l'expérience de M. Macbride, cet air étant rendu à l'esprit volatil urineux, il n'est plus caustique. Il ajoute encore que ces sels avoient des propriétés très-semblables aux sels alkalis, & qu'on ne pouvoit pas concevoir que M. Meyer les eût regardé comme des sels neutres.

M. Crantz avance, relativement à la premiere assertion, qu'elle est vraie, puisqu'il est certain, de l'aveu de tous les Chymistes, que sans addition d'aucun autre corps, le sel volatil ne peut jamais paroître sous forme concrete; mais, pour la seconde, qui regarde la décomposition du sel ammoniac, suivant la méthode prescrite dans l'examen chymique, M. Crantz soutient qu'elle est très-défectueuse, & que plusieurs Chymistes célebres ont reconnu que le sel ammoniac peut être le moins décomposé de tous par le procédé de M. Jacquin, qui prétend que parmi toutes les décompositions du sel ammoniac, les seules qui sont vraies & dignes de ce nom, sont celles qui sont faites par la chaux lavée, & non pas vive & par l'huile de tartre; mais que celles qui sont faites par l'intermede des chaux métalliques, sont très-imparfaites (2). Or, en supposant la décomposition du sel ammoniac vraie, il est fort étonnant que l'examen chymique ne l'ait pas tiré. Est-ce que le sel ammoniac concret

---

(1) Examen chymique, p. 69.

(2) M. Vogel a retiré avec le *minium* un esprit volatil beaucoup plus fort que celui qui est retiré par la chaux vive, page 238.

n'auroit pas d'air attirable par la chaux? Est-ce que le sel ammoniac, privé de cet air, comme de son principe de solidité, ne seroit pas résout? Ce principe consolidant étant une fois exhalé du sel ammoniac, quel obstacle pourroit donc causer l'acide du sel ou l'élément volatil urineux? Voilà ce qu'on peut dire sur la prétendue affinité, établie par M. Black : mais la chaux étoit absolument réservée par M. Jacquin, pour attirer l'air de l'esprit du sel ammoniac; sachant bien que si ce sel ammoniac avoit beaucoup d'air, il pourroit saturer la chaux qui n'attireroit plus l'air du sel volatil, étant d'abord devenue pierre calcaire, & par conséquent inactive.

Ce qu'il y a de plus remarquable dans cette opération, c'est qu'on force non-seulement la chaux à attirer l'air avec violence, mais même on lui assigne le temps, & ce qu'elle doit attirer de préférence, c'est-à-dire seulement l'air de l'esprit volatil, & non celui du sel ammoniac. M. Crantz regarde cette explication comme une pure supposition, nullement démontrée, & qui prouve au contraire que dans ce procédé, la chaux enleve l'air fixe de l'esprit urineux, ce qui le rend conséquemment caustique.

M. Crantz passe ensuite à la préparation de l'esprit de sel ammoniac avec la chaux vive, faite sans eau. Cette méthode, qui pourroit embarrasser les adversaires, a été passée sous silence dans l'examen chymique dans lequel il est cependant observé, ce que tout le monde sait, que l'esprit incohercible se dissipe, & que l'on en retenoit très-peu.

C'étoit bien un moyen de distraire d'abord par de nouveaux phénomenes ceux qui étoient attentifs à d'autres objets. Pour moi, continue M. Crantz, je ne me fais pas illusion dans mes expériences, comme M. Black, ni je ne tais pas beaucoup de choses vues, comme M. Jacquin. Qu'il apporte dans une cornue bien bouchée, du sel ammoniac avec de la chaux; qu'il les soumette au feu de réverbere, & qu'il dise quand paroîtra l'air fixe du sel ammoniac? Qu'il dise si, dans les distillations l'air chassé des corps par la violence du feu, demeure dans le fond de la cornue, ou s'il ne passe pas dans le récipient? Qu'il dise s'il rend cet air fixe centripete, malgré l'action du feu, & sa force répulsive? Enfin a-t il démontré le calcul de ce magnétisme par les pouces cubes de M. Hales?

M. Crantz examine la crystallisation des sels alkalis, suivant la méthode indiquée par M. Jacquin, afin de connoître parfaitement comment l'air fixe s'introduisoit dans les fluides, & pour y apporter une plus scrupuleuse attention, notre Auteur emploie la balance hydrastotique, jointe à tout l'appareil de M. Macbride. Il conclud de ses expériences, que les liqueurs ne s'impregnent point en raison de l'air fixe aux autres substances exhalées par l'effervescence : que les substances en général s'impregnent ou s'alterent les unes plus, les autres moins, sui-

vant que les lieux sont plus ou moins chauds, & que les mêlanges sont exposés plus ou moins long-temps.

Il dit encore que le sel de tartre se résout en liqueur, de même que la chaux, quoique ses adversaires n'eussent pas constaté son affinité & son attraction entre lui & l'air, comme avec la chaux.

Il est prouvé que toutes choses ne changent pas aussi promptement : Aucunes ne donnent promptement & sur le champ leur sel, ou le laissent aller concret; & cette méthode de faire crystalliser les alkalis, est plus curieuse qu'utile. Personne de nos jours n'a nié la possibilité de la crystallisation des sels alkalis.

M. Crantz termine cet article, par reprocher à ses adversaires, qu'ils ont toujours trop employé de substances pour produire les effervescences, afin que les vapeurs & l'air lui-même sortant avec plus d'impétuosité, & étant plus denses, ils eussent des effets plus marqués; ce qui troubloit plutôt les liqueurs & les dérangeoit, qu'ils ne les imprégnoient convenablement d'air fixe : de-là ils ont imaginé un changement plus grand que celui qu'ils exécutoient : de-là, en saturant si souvent les liqueurs, elles déposoient d'elles-mêmes des sédimens qu'ils se hâtoient de prendre pour des crystaux formés par la privation du principe d'union qu'ils enlevoient aux liqueurs. Notre Auteur dit avoir pris le terme moyen, & sans outrer les choses, parce qu'il savoit que les effets violens ne produisoient pas ce que l'on demandoit. Il s'est contenté d'observer les proportions justes & convenables suivant les matieres qu'il employoit : enfin, il conclud qu'il n'a pas vu la majeure partie des choses annoncées par ses adversaires; mais aussi qu'il en a vu beaucoup d'autres dont ils n'ont pas parlé.

Tel est le précis exact, & sur-tout impartial de l'Ouvrage de ce célebre Professeur. Le lecteur peut à présent se décider sur le parti qu'il doit prendre, ou pour la doctrine de l'air fixe, ou pour celle de l'*acidum pingue*, puisque nous nous sommes attachés à mettre sous ses yeux ce qui a été écrit de mieux de part & d'autre. Nous nous occuperons par la suite de quelques écrits polémiques qui nous ont été communiqués à ce sujet.



# MÉMOIRE

## *Sur l'imitation du Vol des Oiseaux;*

*Par M.* MONGÉS, *Chanoine Régulier de la Congrégation de France.*

Lu à l'Académie de Lyon le 11 Mai 1773.

SI l'on jugeoit du goût d'un siecle pour la Physique, par les différens phénomenes auxquels il a donné son attention, l'on pourroit regarder le dix-huitieme comme le siecle de la crédulité. En effet, la *Dent d'or*, l'hydroscope, la disparition du boulet lancé par un canon pointé verticalement (1), le char-volant même ont paru occuper quelque temps les Savans de nos jours. Mais la sage postérité jugera chaque siecle par les chefs-d'œuvre qu'il aura produits, & non par des erreurs qu'il aura reconnues pour telles. Ainsi les progrès du nôtre dans la méchanique seront attestés à jamais par les Ouvrages de MM. de Vaucanson & Laurent; & l'on oubliera certainement ces autres folies; mais particuliérement le char-volant. C'est à démontrer son impossibilité physique, que je veux m'attacher aujourd'hui; & pour le faire plus efficacement, je vais proposer quelques observations sur l'imitation du vol des oiseaux.

Deux choses principales se présentent à nous dans cette matiere; les instrumens nécessaires au vol, & ceux qui ne sont qu'accessoires. Les aîles sont certainement les premiers. Or, comment pourra-t-on jamais les imiter? Prenons pour base de nos calculs le grand aigle des Alpes; son poids est à peu-près de dix-huit livres, l'ouverture de ses aîles, ou l'envergure de huit à neuf pieds; ce qui, abstraction faite de la différence des formes, donneroit pour proportion les aîles égales à la moitié du poids. Appliquons ceci à un homme curieux d'imiter le vol des oiseaux; cent vingt livres de poids, qui sont la proportion du commun des hommes, demanderoient soixante pieds d'envergure. Où sont les bras capables de remuer un pareil poids, & de faire effort contre un fluide

(1) Le Pere Mersenne a écrit qu'un boulet lancé verticalement par le canon, disparoît absolument, & ne retombe plus sur la surface du globe. On a ajouté foi à cette erreur pendant long-temps; & l'on a proposé divers systêmes pour expliquer ce phénomene, plutôt que de le répéter. Enfin les Eleves d'Artillerie ont réitéré cette expérience; & le boulet a demeuré à la vérité près de cinquante secondes avant de retomber; mais on l'a vu tomber à trois cents toises de la piece qui l'avoit lancé.

de plus de cinquante pieds de surface ? Comment s'élever dans notre athmosphere ? Souvent on trouve le grand aigle abattu dans les basse-cours des Châteaux qui sont au pied des Alpes ; l'élevation des plus hautes tours, suffira-t elle pour mettre *l'homme oiseau* à même de traverser les airs ? D'ailleurs, de quelle matiere construire ces aîles artificielles ; de bois, de métaux ? Leur pésanteur les doit faire rejetter par le Méchanicien plus mal habile ? Les toiles & les cartons se surchargeroient de l'humidité répandue dans l'athmosphere. Comment ensuite imiter la convexité de ces mêmes aîles, la légereté des os qui les soutiennent, & que le prudent constructeur de l'univers a créé vuides, pour ne point affaisser l'oiseau par leur poids.

On me répondra peut-être, qu'on peut repartir sur la largeur, ce que la trop grande longueur des aîles demanderoit dans la proportion établie ; & qu'en imitant, par exemple, l'aîle de la Chauve souris, on conduiroit l'aîle depuis le bras moteur général, jusqu'à l'extrémité des pieds. C'est ici le dernier retranchement de ceux auxquels l'envie de s'élever au-dessus des nuages, cache les chaînes qui les attachent à la terre. Adhérentes au corps par plus de parties, ces aîles ne seroient que plus difficiles à remuer. Quel embarras que celui de faire mouvoir une surface de dix-huit à vingt pieds quarrés, liée aux extrémités des jambes. Comment combiner les mouvemens de ces mêmes membres, avec celui des bras ? Les hommes avancés en âge qui apprennent à náger, éprouvent dans la recherche pénible de cet accord des difficultés inouies, & qui les dégoûtent presque tous d'une étude utile contre les dangers auquel expose le passage des rivieres. Cependant le corps trouve dans la résistance que lui opposent les eaux un point d'appui ; mais dans l'air infiniment plus rare que l'eau, quel sera-t il, & contre quelle masse solide faire effort ?

Il est encore un empêchement invincible, qui se trouve dans la nature du mouvement des bras de l'homme (1). Nous voyons que presque toutes les machines usuelles mues par les hommes, sont conduites par une manivelle, instrument qui agit par un mouvement parallele aux flancs du moteur. Ce parallélisme est si conforme à sa nature, qu'il ne peut supporter long-temps que cette espéce de mouvement. Celui des pompes, l'extraction simple de l'eau des puits, des pierres, des carrieres, des mines, &c. &c. l'excéderoient sans la manivelle, dans le plus court espace de temps. Le vol des oiseaux se fait dans un sens contraire, perpendiculaire aux flancs, venant en recouvrement (s'il est permis de s'exprimer ainsi) sur la poitrine. Quelle distance pourroit donc parcourir l'homme oiseau, par un mouvement aussi gêné que peu naturel ! Cette

(1) Aucun Ornithologiste, que je sache, n'a fait cette observation.

ſeule obſervation, ſi elle eût été connue, auroit étouffé dans leur naiſſance tous ces projets chimériques de vol & d'élévation.

D'ailleurs, quelle différence ne trouve pas l'Anatomiſte entre les muſcles pectoraux des uns & des autres. La force de ces muſcles chez les habitans de l'air, eſt preſque quadruple des ſeconds, eu égard à l'énorme diſproportion de péſanteur.

Voilà ce qui concerne les parties de la machine néceſſaires au vol; la difficulté eſt encore beaucoup plus grande dans la conſtruction de celles qui ne ſont qu'acceſſoires, telles que la conformation extérieure & intérieure de la tête, de laqueue, de la poitrine & de tout l'aſſemblage.

M. Newton trouva par un calcul aſſez délicat, que la figure la plus avantageuſe pour fendre un fluide, étoit l'interſection de deux courbes, telles exactement que les repréſentent le crâne & le bec de tous les oiſeaux granivores. Quant à ceux auxquels la chair ſert de nourriture, quoique la partie ſupérieure de leur bec recouvre l'inférieure, il eſt cependant ſenſible à tout Obſervateur exact, que la partie ſupérieure du bec, dans laquelle ſont placées les narines, eſt terminée en pointe, aſſez émouſſée à la vérité. Au contraire, la tête de l'homme vue de face, de profil, de haut ou de bas, préſente toujours une ſurface plate & arrondie. Il lui faudroit donc recourir aux reſſources de l'art, & rendre aiguë par le moyen d'un bonnet pointu, cette partie de ſon corps que la nature a faite d'ailleurs pour être poſée perpendiculairement, & non horizontalement. Situation qui lui ôteroit la faculté de la vue ſur ſes côtés & devant lui, & ne le laiſſeroit jouir de cet organe merveilleux, que perpendiculairement au-deſſous de ſon corps. Les fluides qui animent la machine ſe porteroient avec trop de violence contre le cerveau, dans des canaux placés dans un plan exactement parallele à l'horizon, & le priveroient de la vue en moins de dix minutes; comme l'éprouveront tous ceux quir epoſent ſur des lits dépourvus de traverſins.

Si nous conſidérons la ſtructure intérieure de la tête humaine, & que nous la comparions à celle des oiſeaux, quelle diſproportion frappante ne trouvons-nous pas dans la maſſe de la cervelle, & l'épaiſſeur du crâne qui la renferme. Celle de l'homme très-compacte, eſt encore preſſée contre les os pariétaux, & la partie ſupérieure d'une cavité formée par des os très-épais & très-lourds; tandis que les oiſeaux n'ont dans un grand eſpace que très-peu d'une cervelle très-légere. Ce qui les aide à tenir leur tête dans le plan de leur vol, pendant les plus longs trajets; tandis que l'homme pourroit à peine ſoutenir la ſienne quelques minutes dans une attitude pareille. Obſtacle qui ſe préſente aux nageurs, & qui a fait conclure à d'habiles Anatomiſtes, que la nature avoit abſolument interdit aux hommes l'art natatoire.

La ſageſſe de celui qui a formé l'oiſeau pour fendre les airs, paroît

avec éclat dans la forme qu'il a donné à sa poitrine. Semblable à la quille des vaisseaux, elle forme un angle assez aigu; & l'homme est décoré d'une poitrine large, & presqu'applatie.

Mais c'est dans l'imitation de la queue que gît la plus grande difficulté; faite pour donner au vol sa direction à la volonté du moteur, tantôt elle frappe avec violence l'air qui l'environne à droite, pour se porter à gauche; tantôt l'oiseau n'avance à droite que par l'agitation de sa queue vers la gauche; & le plus souvent, il avance hardiment dans le milieu qui le porte par l'effort prompt & subit que sa queue a fait contre l'air ambiant, tant d'un côté que de l'autre, & parcourt la diagonale du parallélogramme des forces opposées; liée intimément aux reins de l'oiseau, elle lui sert de gouvernail & d'aviron.

Je suppose actuellement que le Machiniste ait pu imiter cette queue merveilleuse, comment lui donnera-t-il l'agitation nécessaire? Comment la gouvernera-t-il à son gré? La faire correspondre au mouvement des bras par les épaules, seroit une complication de leviers capable de retarder notablement l'effet de sa machine. Il ne lui reste donc qu'à envier le sort de quelques individus de l'espéce humaine, à qui la nature a prolongé le coxis & les vertebres, au point de leur former une espéce de queue, ce qui les a fait appeller *hommes à queue*, *homines caudati*. Reste encore à savoir, si cette extension de vertebres auroit assez de force pour supporter la queue factice, & assez de jeu pour la faire mouvoir (1).

Quoique l'événement ne puisse servir de base au jugement qu'on peut porter d'une entreprise, cependant on concevra mieux la difficulté, ou plutôt l'impossibilité de celle ci, en se rappellant les malheurs qu'ont éprouvé généralement tous ceux à qui la fable de Dédale & d'Icare, entendue trop littéralement, a donné la funeste confiance de s'élever dans les airs.

Olivier de Malmesbyry, savant Bénédictin Anglois, & bon Méchanicien, entreprit de voler en s'élevant du haut d'une tour; mais les aîles qu'il avoit attachées à ses bras & à ses pieds, n'ayant pu le porter qu'environ cent-vingt pas, il se cassa les jambes en tombant, & mourut à Malmesbyry en 1060. M de Bacville, un Jésuite de Padoue, un Théatin de Paris, n'ont pas eu un succès plus avantageux.

Que l'homme sage renonce donc pour toujours à quitter la surface de notre globe, auquel sa pésanteur l'enchaîne; mais qu'il s'efforce, s'il

---

(1) L'existence de ces *hommes à queue* est très-constatée. M. Delalande, Observateur sage & exact, m'a dit en avoir examiné un à Paris, qui étoit garçon Sellier. Cette excroissance, longue de trois à quatre pouces, le fatiguoit beaucoup; & il avoit bien de la peine à la ranger, quand il vouloit s'asseoir ou s'habiller.

le veut, de hâter ses courses sur ses deux vastes hémispheres; soit en diminuant le roulis des vaisseaux par l'étude de l'hydrodinamique; soit en adoucissant les mouvemens & les heurtemens des voitures qui le transportent d'une ville à l'autre.

---

# LETTRE

*De M.* ROUELLE, *Apothicaire de S. A. S. Monseigneur le Duc d'Orléans & Démonstrateur en Chymie au Jardin du Roi, &c. à l'Auteur de ce Récueil.*

M. J'AI vu avec surprise dans votre Journal pour le mois de Juin dernier, format *in*-4°. pag. 478, un article de M. Bogues de Toulouse, contenant un procédé prétendu nouveau pour obtenir de l'éther nitreux par la distillation.

Je puis vous assurer, Monsieur, que ce procédé n'est rien moins que nouveau. Feu mon frere, faisoit l'éther nitreux de deux manieres dans ses cours; d'abord, par le simple mêlange de l'acide nitreux fumant avec l'esprit de vin mêlés à froid, & le mêlange étoit enfermé dans un fort matras fortement bouché, & ensuite par la distillation.

J'ai entre les mains un Manuscrit daté de 1754, d'un des disciples de feu mon frere, où le procédé est indiqué ainsi: *Acide nitreux, vineux, volatil préparé par la distillation*, &c. Ce procédé est marqué du n°. 77, dans l'ordre des procédés sur le régne minéral; & à la suite, vient sous le n°. 78, *l'acide nitreux, vineux, volatil, fait par le simple mêlange*, &c. La différence qui se trouve dans l'ordre, & le nombre des procédés d'alors, comparées aux changemens & aux additions que feu mon frere y a faits dans la suite, prouve incontestablement l'authenticité de ce Manuscrit. Tout le monde sait que ce qu'on appelle dans notre laboratoire *les procédés*, sont les étiquettes attachées aux flacons, & ces étiquettes sont un tableau abrégé de l'opération dont le flacon contient le produit.

Mais il y a mieux, Monsieur, ces procédés ont été imprimés en 1760, par feu M. David, Libraire, qui fit présent de l'Edition à mon frere, dont il suivoit alors le cours. Ces cahiers imprimés ont été distribués aux cours & dans le public, & sont entre les mains de tout le monde. Ce procédé s'y trouve à la page 34 où il est le 86e dans l'ordre, & indiqué aussi sous ce titre: *Acide nitreux, vineux, volatil préparé par la distillation*, &c.

Mon

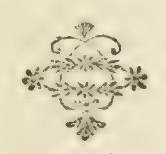
Mon frere employoit l'acide nitreux fumant, à la dose de quatre onces sur douze onces d'esprit de vin, & il distilloit avec précaution à un degré de feu modéré. Parmi le nombre de ses Auditeurs qui pourroient vous attester ce fait, personne ne peut mieux rendre cette justice à feu mon frere, que M. Mitouart lui-même qui a été son disciple, qui suivoit ses cours à peu-près dans le même temps que M. David, & qui a également eu de ces cahiers imprimés.

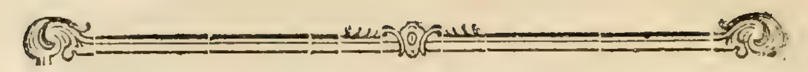
M. Bogues peut avoir réellement imaginé & trouvé, & je veux bien le croire, cette maniere de faire de l'éther nitreux; mais s'il a cru la donner comme une nouveauté, il s'est assurément bien trompé. Ce sont des choses déjà anciennes & très-connues qu'il a trouvées. Il a employé l'acide nitreux affoibli; il a supprimé le lut gras dans l'appareil des vaisseaux, & il y a substitué le lut avec la chaux éteinte & le blanc d'œuf. Cela même n'est pas nouveau. Rien de tout cela, je vous l'assure, n'est ignoré. C'est même une chose, qu'on peut dire triviale depuis longues années dans mon laboratoire particulier, & dans celui du Jardin du Roi.

Je suis, &c.

---

(1) Si j'avois été assez heureux pour pouvoir profiter des leçons de feu M. Rouelle, j'aurois réclamé pour lui la découverte de M. Bogues, comme je l'ai fait pour M. Mitouart; & je n'ai jamais eu connoissance de l'Ouvrage imprimé par M. David, Libraire. Ainsi, lorsque je me suis permis la remarque contre M. Bogues, c'étoit simplement pour prouver que M. Bogues ne devoit pas s'attribuer une découverte qui ne lui appartenoit pas, sans vouloir pour cela nuire aux droits de l'inventeur.





# HISTOIRE NATURELLE.

## DESCRIPTION

### *D'UN GEAI DE LA CHINE.*

Le Geai eſt parmi les oiſeaux, un genre dont les eſpéces paroiſſent peu multipliées. M. Briſſon qui a recueilli tout ce que les Auteurs avoient écrit avant lui ſur les oiſeaux, n'en a décrit que quatre; malgré la grande quantité d'oiſeaux qu'on a apportés depuis quelques années de différents endroits, on voit peu de Geais dans les cabinets des Naturaliſtes. Celui dont nous donnons la figure & la deſcription, a été envoyé de Canton vers la fin de l'année 1772, *voyez planche I.* On pourroit le déſigner par la phraſe Latine ſuivante.

*Garrullus ſinenſis ſuperne pallide ceruleus, inferne albicans, collo & gutture nigris, roſtro pedibuſque rubris.* Il eſt à peu-près de la groſſeur du Geai commun ou du Geai d'Europe. Les plumes du ſommet de la tête, celles qui entourent la baſe du bec, le col en-devant, les côtés de la tête & du col juſqu'au plis de l'aîle, la gorge, ſont d'un noir foncé. Les plumes qui couvrent l'eſpace qui eſt ſur la tête entre les deux yeux ſont noires, terminées par des taches d'un gris cendré; ce qui fait que cette partie paroît mouchetée. Les plumes du deſſus du col, juſqu'au ſommet du dos, ſont d'un gris cendré clair. Les plumes du dos ſont d'un bleu pâle, teint de violet. Le mêlange de ces deux couleurs forme des reflets, & l'oiſeau eſt de couleur changeante, ſuivant les aſpects dans leſquels il ſe trouve poſé. Les aîles ſont du même bleu que le dos, mais chaque plume eſt terminée par une ligne blanche, qui eſt d'autant plus large que les plumes ſont moins longues. Cette ligne eſt à peine ſenſible dans les dernieres, & les plus longues plumes de l'aîle. Celles de la queue ſont marquées par trois larges bandes, une ſupérieure qui eſt bleuâtre, une moyenne qui eſt noire, & une qui eſt à l'extrémité de la plume & qui eſt blanche. Le ventre eſt d'un gris perlé, tirant ſur le blanc. Le bec & les pieds ſont rouges. Cet oiſeau eſt un de ceux qu'on voit le plus ſouvent deſſiné ſur les papiers de Chine, & qu'il ſera facile d'y reconnoître d'après la deſcription.

# LETTRES

## De M. KUCKHAN aux Président & Membres de la Société Royale de Londres.

### PREMIERE LETTRE

### Sur la maniere d'embaumer les Oiseaux.

IL est étonnant que parmi cette quantité de Curieux qui font de brillantes collections d'Histoire naturelle, il ne s'en soit encore trouvé aucun qui ait cherché le moyen d'en conserver les individus. Ils auroient dû s'attacher à découvrir des méthodes, à les communiquer au Public. Si on s'étoit livré à cette occupation, combien de morceaux précieux, apportés des quatre parties du monde, & qui ont été réduits en poussiere, auroient été connus par de bonnes descriptions? J'ai essayé avec l'attention la plus scrupuleuse les moyens qu'on a publié depuis quelques années : leur inutilité a été reconnue dans plusieurs essais ; & mes soins infructueux m'ont engagé à chercher moi même quelles drogues, quelles liqueurs sont propres à pénétrer les sujets, & à les conserver dans leur état naturel. Transf. philosoph. de Londres, 1771.

Voici l'inconvénient des méthodes & des manieres de s'en servir. L'alun, le sel marin, le poivre noir, ne valent rien pour conserver les sujets. L'humidité de l'air les fond ; ils corrodent les chairs & les fils d'archal qu'on emploie pour les soutenir, de maniere qu'ils tombent par morceaux, pour peu qu'on les touche. Le sel dégénere en saumure ; & si l'oiseau a été tué avec de la grenaille de plomb, cette saumure coule par les ouvertures qu'il a faites. Si on l'a étouffé, il faut nécessairement l'inciser, pour en tirer les entrailles, & le remplir des matieres qui sont propres à le conserver. Or il est impossible de fermer l'incision, au point d'empêcher l'écoulement de la saumure, & de conserver son plumage. Si l'on pend l'oiseau par les pieds, elle descend dans le col & dans la tête ; & avant qu'elle ait pénétré les autres parties, les mittes s'y mettent, & l'oiseau est perdu. Je veux pour un instant que la saumure les pénetre assez pour les conserver ; mais l oiseau perd sa figure, ses dimensions, son attitude, ses couleurs ; il se desseche, & il ne reste plus qu'un cadavre. Il est vrai que les yeux conservent leur éclat & leur vivacité, parce qu'ils sont d'émail ; mais ce contraste ne sert qu'à mieux faire connoitre l'état déplorable du reste du corps. Enfin l'expérience a démontré

que la chair des oiseaux, ainsi conservée, se corrompt tôt ou tard, & qu'elle devient la pâture des insectes.

La seconde méthode pour les conserver, est de les tenir plongés dans l'esprit-de-vin. Je conviens que ce fluide les garantit de la corruption, & qu'il est aisé à pratiquer : mais que deviennent les proportions, les attitudes, les graces, en un mot, tout ce qui sert à leur donner le mouvement, la vie?

La troisieme est de les écorcher, & c'est à celle-là qu'on s'est arrêté en Allemagne, en Hollande & en France jusqu'à ce qu'on ait découvert celle de les conserver avec de l'alun, du sel & du poivre, dont on vient de parler. Celle de les écorcher est moins mauvaise que les autres; mais elle est sujette à plusieurs inconvéniens : 1°. Il est extrêmement difficile de l'employer sur les oiseaux tués avec le fusil, sur-tout lorsqu'ils sont de la petite espece. 2°. Il est difficile de redonner à la peau la proportion & la position qu'elle doit avoir, attendu que la peau du col s'allonge du double, après qu'on l'a détachée des vertebres. 3°. On est obligé de laisser la chair & les os des aîles & du croupion, quoiqu'elle se corrompe aussi-tôt que les autres parties du corps : cependant ceux qui voudront continuer cette méthode, peuvent employer les matieres dont je donnerai la composition dans les lettres suivantes. La mienne a cet avantage sur les autres, de conserver parfaitement les oiseaux, d'entretenir leur embonpoint & leurs proportions naturelles.

## LETTRE II.

Avant de décrire la liqueur & les autres matieres dont je me sers, je dois indiquer les précautions & la conduite qu'il faut tenir pour préparer les oiseaux qu'on se propose de conserver.

Ceux à qui l'on confie le soin de les tuer, doivent toujours porter avec eux du coton ou de la filasse, pour boucher les trous que le coton a fait, de même que la gorge, & empêcher le sang de couler & de gâter leurs plumes. Dans les cas où les oiseaux ne meurent pas du coup qu'ils ont reçu, on leur pressera avec l'ongle du pouce les conduits de la respiration, disposés le long du col, & l'on contiendra les aîles dans la disposition qu'elles doivent avoir; ou bien on les saisira en les prenant par les jambes, & non par le col, de peur de l'allonger plus qu'il ne faut. En arrivant au logis, on les pendra par les jambes, on retirera le coton qu'on a mis dans leur gorge, & on leur tiendra le bec ouvert avec un morceau de bois, afin que le sang du corps puisse s'écouler sans gâter leur plumage.

Il est encore bon d'observer les saisons, puisqu'il y a des temps où les oiseaux méritent mieux d'être conservés que dans d'autres. Pendant qu'ils couvent, le ventre & le corps sont dépourvus de plumes, & la peau de

ces parties est extrêmement tendre. La mue est encore contraire à leur conservation ; alors leurs plumes sont remplies de sang, & la couleur du plumage change. Le printemps & l'automne sont les deux saisons les plus favorables ; mais lorsqu'on rencontre des oiseaux rares, on ne doit point les laisser échapper.

Les oiseaux ne se conservent que lorsqu'ils ont atteint leur seconde année. Avant ce temps ils n'ont ni leurs couleurs, ni leurs proportions naturelles ; & l'on peut aisément confondre les especes. Il n'est pas toujours possible, dans la premiere année, de distinguer leur sexe ; mais on peut le connoître, en accouplant chez soi les oiseaux pris dans leur nid, & augmenter peu à peu sa collection, sans qu'il en coûte beaucoup.

Ce que je viens de dire, me conduit naturellement à l'article le plus ingénieux & le plus amusant de ce genre d'occupation : je veux dire, à ce qui concerne l'action & l'attitude des oiseaux. Le reste est purement méchanique, au lieu que ceci dépend du goût & du jugement. Quelque bien conservé que soit un oiseau, quelque vivacité qu'ait son plumage, il n'est jamais qu'un cadavre, lorsqu'on ne sait point lui donner l'action & l'attitude qu'il avoit étant vivant.

J'ai dit que cette partie dépendoit du goût & du jugement : cependant un homme attentif à étudier la nature, & qui a eu soin d'observer l'attitude & les mouvemens des oiseaux vivans, peut aisément les leur conserver après la mort. On doit choisir l'attitude la plus pittoresque, & ce qui caractérise le mieux leurs qualités ; par exemple, la force & le courage des aigles, des faucons, &c. en les représentant avec leur proie : Alors il faut faire attention à la partie par laquelle ils commencent à les manger. Les foibles efforts de l'oiseau qui se defend, la terreur dont il est penétré, l'audace & l'air triomphant de celui dont il est la proie, forment un contraste admirable, lorsqu'il est bien ménagé, & présente un tableau d'après nature. Les attitudes varient à l'infini ; mais je crains que ce mot *attitude* n'exprime pas assez fortement mon idée. J'entends par-là les positions des jambes, des aîles, de la tête, du corps, des plumes ; en un mot, ce bel ensemble qui exprime la passion & l'action de l'oiseau. Dans un oiseau surpris & effrayé, les jambes sont étendues, le corps penché en avant & hors de son à-plomb ; les aîles à moitié étendues, le bec tourné de côté, & les plumes, particuliérement celles du col, droites & hérissées. Lorsqu'une partie ne concourt pas à l'expression, non-seulement l'expression générale diminue de force, mais encore la mauvaise position de cette partie présente une idée toute opposée à ce qu'on vouloit exprimer, & rend le tout ridicule & contradictoire. On porte tous les jours cette absurdité à un point qui étonne & choque les connoisseurs. Par exemple, après avoir mis un oiseau dans une posture qui marque l'émotion & la passion la plus violente, on le représente avec le plumage uni & les aîles fermées. Cette absurdité frappante est

d'autant moins pardonnable, que l'action des aîles & des plumes est beaucoup plus expressive que l'action d'aucune autre partie du corps. On doit sur-tout observer l'équilibre lorsqu'on suppose un oiseau en repos; mais il faut l'éviter lorsqu'il se bat, ou qu'il fait quelque autre action violente, alors rien n'est plus ridicule que de représenter les jambes droites & collées l'une contre l'autre. Les oiseaux ne les tiennent jamais ainsi. Pour leur donner meilleure grace, il faut faire en sorte que l'une soit un peu pliée, ou un peu plus avancée, ou plus reculée que l'autre. Une pareille attitude leur donne de l'action, & les fait paroître vivans. On observera qu'un oiseau qui est sur une surface plane, a toujours la patte tournée du même côté que la tête. Une autre faute que commettent ceux qui se mêlent d'embaumer les oiseaux, c'est de leur allonger les jambes, de façon qu'elles se trouvent sur la même ligne que les cuisses, ce qui leur donne une très-mauvaise grace. Cette direction n'a lieu que dans quelques especes particulieres.

Les oiseaux n'ont jamais plus de grace, que lorsqu'ils béquetent leurs plumes; leur queue s'étend alors; l'aile du côté vers lequel leur bec est tourné, est élevée, & l'autre à moitié étendue pour conserver le corps dans son équilibre. Ceux qui se battent, varient leur attitude à l'infini; mais elle n'est jamais aussi intéressante que lorsqu'ils donnent à manger à leurs petits. Les cris que la faim leur fait pousser, le battement de leurs aîles excite dans les meres une inquiétude mêlée de joie qu'elles expriment par le mouvement de leur queue, de leurs aîles & de leur tête.

## Lettre III.

Je vais indiquer dans cette lettre les matieres dont je me sers pour embaumer les oiseaux, les bêtes à quatre pieds, de même que la maniere de les préparer.

Pour le vernis liquide, prenez deux livres de térébenthine crue, une livre de camphre & une pinte d'esprit de térébenthine.

Brisez le camphre en petits morceaux, & ayant mis le tout dans un vaisseau de verre, ouvert par le haut; mettez-le au bain de sable jusqu'à ce qu'il soit bien chaud. Augmentez ensuite le feu peu à peu, jusqu'à ce que les drogues soient bien fondues & incorporées ensemble, ce qui arrive après une heure & demie; sur-tout ayez soin que le feu ne prenne point aux drogues. Pour prévenir cet accident, il convient lorsqu'on fait cette opération chez soi, de placer le vaisseau de verre dans un autre vaisseau de métal, rempli aux deux tiers d'eau froide, & de la faire bouillir peu à peu jusqu'à ce que tous les ingrédiens soient fondus. On retire le vaisseau du feu, on le laisse refroidir, & l'on met la liqueur à part jusqu'à ce qu'on veuille s'en servir. Voici la composition du vernis sec; prenez quatre onces de sublimé corrosif, du sel de nitre purifié, d'alun, de

fleur de soufre, de chacun demi livre; quatre onces de muse, une livre de poivre noir, enfin une livre de tabac grossierement pilé.

Mêlez le tout ensemble, & mettez-le dans un vaisseau de verre bien bouché que vous tiendrez dans un lieu très-sec. Pour préparer l'alun, mettez-le sur une plaque de fer que vous laisserez sur le feu jusqu'à ce qu'il ait cessé de bouillir, & qu'il soit dur & sec; laissez-le refroidir, & pulvérisez-le. Cette méthode fait évaporer les parties aqueuses de l'alun, & le rend moins corrosif. La préparation du sel de nitre est la même, excepté que la plaque doit avoir un rebord tout autour, pour empêcher qu'il tombe dans le feu.

## LETTRE IV.

Je vous ai donné la composition & la préparation des matieres employées pour embaumer les oiseaux. Il est temps de vous apprendre la maniere de vous en servir. Lorsqu'on tue un oiseau avec la main, il faut lui mettre dans la gorge un bouchon fait avec du coton; & si c'est avec un fusil, dans les trous que le plomb a fait pour les raisons énoncées dans mes précédentes lettres.

Couchez ensuite l'oiseau à la renverse sur une table couverte d'une étoffe simple, mais pliée en plusieurs doubles. Ecartez légerement les plumes de l'estomac & du ventre; incisez la peau vers le milieu de la poitrine autant qu'il le faut, pour y introduire un canon de plume dans lequel vous soufflerez jusqu'à ce que la peau soit entiérement détachée de la chair Continuez l'incision le long du ventre jusqu'à l'anus, & en sens contraire jusqu'au jabot. Relevez la peau de côté & d'autre, observant de couvrir les plumes avec du coton, pour empêcher qu'elles ne se salissent dans l'opération Cela fait, passez une petite brochette de fer bien unie à travers la poitrine de l'oiseau, & l'ayant relevée de la main gauche, vous séparerez avec des ciseaux bien tranchants, la poitrine de même que les parties charnues. Prenez garde de ne point couper les intestins; il faut les enlever & essuyer avec du coton le sang & les humeurs qui s'y trouvent; vous remplirez avec du coton le vuide qui reste dans le corps. Tirez ensuite le col en-dedans de la peau, jusqu'a ce que vous puissiez atteindre le derriere du crâne, dont vous détacherez un petit morceau pour pouvoir enlever le cerveau. Après en avoir essuyé les cavités avec du coton, vous tremperez un pinceau dans le vernis liquide, avec lequel vous enduirez toutes les sinuosités de la capacité du cerveau; & après avoir mis par-dessus quelque peu de la composition séche, vous remplirez le crâne avec du coton. Frottez ensuite de vernis liquide tout le dehors du crâne jusqu'à la racine du bec, & saupoudrez le de la même composition. Procédez de même pour le col, & recouvrez le de sa peau après en avoir enduit le dedans avec le vernis liquide.

A l'égard des aîles, vous tirerez les aîles en-dedans de la peau, jusqu'à ce que vous en ayez atteint le bout; vous en détacherez les parties les plus charnues, ou bien vous les inciserez en long, après quoi vous les vernirez & saupoudrerez comme ci dessus. Assujetissez ensuite les aîles avec du fil d'archal, & avec un gros fil ciré, & après avoir ôté le coton auparavant, laissez dans la cavité du corps pour en absorber l'humidité, agissez de même pour les cuisses. Observez de remplacer avec du coton trempé dans le vernis les chairs que vous ôtez. Lorsque vous serez au croupion, faites autant d'incisions qu'il peut en supporter, sans trop l'affoiblir, & ayant appliqué par-dessus les mêmes matieres que sur les autres parties; vous glisserez un fil d'archal bien pointu le long de l'épine du dos, environ la longueur des deux tiers du corps. Ce fil d'archal servira à soutenir la queue. Vernissez ensuite avec un pinceau le dos & le dedans de la peau, & les saupoudrez à l'ordinaire, après quoi vous remplirez le vuide du jabot & du corps avec les herbes suivantes. Tanaisie, absynthe, houblon, tabac, quantité égale de chacune, mais bien séches & hachées fort menues.

A l'égard de la poitrine, vous en ferez une de quelque bois tendre, dont la forme sera la plus approchante qu'il sera possible de celle que vous avez enlevé. Couvrez là de coton, & recouvrez-là de sa peau après l'avoir verni en-dedans. Observez en cousant l'incision, de porter toujours votre aiguille en-dehors, & d'humecter le fil avec du vernis, disposez ensuite les plumes dessus comme elles doivent l'être.

On ne peut pas conserver les yeux; & par conséquent, il convient de les arracher, mais il faut prendre garde que les humeurs qu'ils contiennent ne se répandent sur les plumes, parce qu'elles terniroient leurs couleurs. Le mieux est, de les enlever avec une aléne bien pointue, mais il faut les conserver pour en faire d'artificiels qui les imitent. Choisissez pour cet effet, des grains de chapelets qui puissent entrer dans les orbites; enfilez une longue aiguille avec un brin de soie bien cirée, passez-la par l'ouverture qui est au haut du bec, de maniere qu'elle vienne sortir par un des orbites, & laissez pendre la soie de trois ou quatre pouces hors du bec. Enfilez ensuite un de vos grains de chapelet, & l'ayant arrêté par un nœud, tirez-le en-dedans de l'orbite, relevant la paupiere avec la pointe d'une aiguille. Vernissez toute la cavité avec un pinceau, & remplissez de coton le vuide qui est entre les deux yeux, pour contenir le grain que vous avez placé.

Vous ferez la même opération pour l'autre œil, nouez ensuite la soie, & coupez les bouts qui pendent. Dans le cas que les yeux n'auroient pas assez de saillie, procurez-la en mettant davantage de coton entre deux; retirez le tampon qui est dans la gorge, & avec un tuyau de plume remplissez de la même matiere pour entretenir le col dans sa grosseur naturelle.

Il eſt temps de parler actuellement de l'attitude qu'on veut donner aux oiſeaux. Il faut faire enſorte que leurs jambes ayent aſſez de force pour ſoutenir le poids de leur corps. On prendra pour cet effet un fil de fer ou de laiton pointu par un bout, que l'on enfoncera par le talon le long de la jambe, de la cuiſſe, de la poitrine & du col, juſqu'à ce qu'il vienne ſortir par le haut de la tête, directement au-deſſus du bec; repliez enſuite la pointe en forme de crochet, & tirez par le bas aſſez fort pour l'enfoncer dans la tête.

On peut, ſi l'on veut, donner la moitié moins de longueur au fil d'archal qui ſoutient l'autre jambe, & ſe diſpenſer de le faire ſortir par la tête. Celui qui eſt deſtiné à ſoutenir la queue, ne doit avoir que les deux tiers de la longueur du corps; on l'amincira par un bout, & l'ayant replié par l'autre en forme de crochet, on l'enfoncera par-deſſous le croupion le long de l'épine du dos, juſqu'à ce que le crochet ſoit aſſez mis en-dedans.

Il n'eſt plus queſtion que de placer l'oiſeau dans l'attitude qu'on veut lui donner. Pour cet effet, on pratique deux trous dans la branche, & à la diſtance qu'il convient. Paſſez les fils d'archal dans ces trous, & donnez aux jambes & aux autres parties du corps la poſition que vous jugerez la plus convenable.

On ſoutient les aîles par le moyen d'un autre fil d'archal, après quoi on arrange les plumes dans la poſition qu'elles doivent avoir relativement à chaque partie, & à l'expreſſion qu'on veut leur donner.

Après avoir verni le bec & les pattes, & mis l'oiſeau pendant un jour ou deux dans un endroit aéré, pour donner le temps au vernis de le bien pénétrer, on acheve de le faire ſécher au four; opération qui n'eſt pas abſolument néceſſaire, à moins qu'il ne ſente mauvais. Il faut prendre garde que le four ne ſoit pas trop chaud, de peur que le bec, les ongles n'éclatent, & que les plumes ne greſillent.

Les oiſeaux préparés de la maniere que je viens de l'expliquer, ſe conſervent parfaitement; mais comme il reſte toujours une matiere huileuſe dans leurs plumes, elles ſont ſujettes à être dévorées par les mites, lorſqu'on n'a pas ſoin de les bien renfermer. Pour les garantir de cet accident, on lavera avec la compoſition ſuivante les boëtes dans leſquelles ils doivent être placés.

Prenez une livre de camphre, faites-le bouillir dans deux pintes d'eſprit de térébenthine, juſqu'à ce qu'il ſoit entiérement diſſout; frottez-en le dedans de vos boëtes, & lorſqu'elles ſeront ſéches, mettez-y les oiſeaux. Ayez ſoin de fermer les jointures avec du papier, ou de la potée d'étaim.

Quoique la ſiccité du lieu contribue beaucoup à la conſervation des oiſeaux, il faut cependant avoir ſoin que le ſoleil n'y entre pas, parce qu'il détruiroit l'éclat de leur plumage.

La chaleur du four a la propriété de conſerver les nouveaux ſujets ; & de détruire les œufs des inſectes qui s'y engendrent. C'eſt pourquoi il faut les mettre au four une fois tous les deux ou trois ans, & boucher leurs loges comme je l'ai dit ci-deſſus. Par ce moyen, on les conſervera plus long-temps, & ils n'auront jamais de mauvaiſe odeur.

---

# DESCRIPTION

## *De la Pierre cornée* ;

## *Par M.* BAUMER.

Acad. de Gieſſen, 1771.

I. Les Naturaliſtes ne ſont pas d'accord ſur la nature, l'origine, les variétés & les dénominations qu'ils donnent à la pierre cornée. Cette incertitude m'a engagé à l'examiner plus attentivement. Le mot dont les Métallurgiſtes ſe ſervent pour la déſigner eſt ambigu, & ils le donnent indiſtinctement à toutes les pierres réfractaires. Je définis ainſi les pierres cornées ; celles qui ſe vitrifient, & dont les particules étant ſéparées par le choc d'un corps dur, préſentent la figure d'une demi lune. On les appelle *cornées*, parce que leur couleur approche ordinairement de celle de la corne.

II. Elles ont de commun avec les pierres vitrifiables, de ne point faire effervefcence avec les acides; expoſées à un feu nud & calcinées, elles perdent leurs couleurs, & ſe convertiſſent en une poudre blanchâtre ; miſes en fuſion par l'addition d'un ſel alkali, elles donnent une ſcorie tranſparente, ou pour mieux dire elles ſe vitrifient; frappées avec un briquet, elles jettent des étincelles, & répandent une odeur ſulfureuſe ; frottées avec un corps dur, elles ſont lumineuſes, & leur lumiere reſſemble à celle du phoſphore.

III. Les Auteurs ne s'accordent point ſur la formation de cette pierre ; mais ce qui invite à penſer, qu'elle ſe forme de même que les autres pierres d'une matiere fluide, ce ſont les différens corps qu'elle renferme ; tels ſont les corallites, les tubulites, les trochites, les cames, les pétinites, les échinites, l'ocre de Mars, les animaux & les bois pétrifiés. On ignore de quelle ſolution de terre elle eſt engendrée. M. de Juſti, dans ſa Minéralogie, *pag.* 220, & quelques autres avec lui penſent qu'elle eſt formée par la craie, puiſqu'on la trouve dans cette terre & adhérente avec elle. Cette conſéquence eſt peu fondée, & chacun ſait qu'expoſées à l'air pendant un temps très-conſidérable, elle ne ſe change jamais en craie. On lit dans le magaſin de Hambourg, vol. 2, p. 287, qu'on

voit à Bridervell dans le Comté de Norwich, une maiſon bâtie d'une pierre qui s'eſt conſervée depuis l'an 1405. M. Faiſchel ( ) prétend que cette eſpéce de pierre eſt formée d'un melange de terre calcaire, de craie, & d'un gluten animal. La raiſon qu'il en donne, eſt que le blanc d'œuf & le lait caillé ſe pétrifient étant mêlés avec de la chaux, cependant lorſqu'on examine cette chaîne de pierres cornées, les montagnes iſolées qu'elles forment, de même que les couches cornées entremêlées avec celles du ſable, on n'y trouve que de l'argile extrêmement légere; c'eſt ce qui me perſuade qu'elles ſe forment de celles ci. Par exemple, on trouve dans la pierre cornée de la Haute-Heſſe, près de Fellingshafern une pierre cornée, dont une partie eſt ſéche & l'autre molle, dont la matrice eſt argilleuſe, & contient du phlogiſtique comme il paroît par les phénomenes qui lui ſont propres. Toutes les pierres vitrifiables, ſi je ne me trompe, telles que le caillou, la pierre cornée, le quartz, le criſtal, les pierres précieuſes, ne ſont compoſées que d'une matiere argilleuſe unie au phlogiſtique, dont le différent mélange avec le métal ou la terre métallique donne aux pierres précieuſes la couleur qu'on y remarque. Je ne nie point que les petites couches cornées, environ de deux pouces d'épaiſſeur qui ſe trouvent dans la couche calcaire ou teſtaceo-calcaire ſupérieure, ne puiſſent devoir leur formation au gluten du coquillage, attendu que j'en ai pluſieurs fois trouvé de ſemblables; mais on ſaura que cette pierre calcaire eſt entre-melée avec beaucoup d'argille, & je doute qu'on trouve jamais de la pierre cornée dans un tuf purement calcaire. J'ajouterai que ces coquillages marins convertis en pierre cornée, perdent entiérement par ce nouveau mélange leur qualité calcaire. La même choſe arrive, lorſqu'ils viennent à ſe pétrifier dans une pierre dure & ſabloneuſe.

IV. On rencontre dans les champs des fragmens de pierre cornée, ſurtout dans ceux qui ſont ſablonneux, ſur les bords des rivieres qui viennent des montagnes, parmi les couches de caillou & de terre glaiſe que les inondations ont accumulées, & même au pied des hautes montagnes, ſous la forme de ſable, ſouvent recouvert d'une croûte hétérogène & accidentelle. Preuve démonſtrative que ces pierres cornées ne ſe ſont pas formées dans cet endroit; leurs angles arrondis & detériorés en fourniſſent une nouvelle preuve. Henckel (2) prétend que ces pierres s'engendrent par-tout, & forment des couches particulieres. Cette pierre placée parmi la couche la plus haute qui eſt de pierre noire, s'éleve quelque fois juſqu'au ſommet de la montagne, comme je l'ai remarqué dans celles de la Thuringe. Plus cette pierre eſt élevée, plus elle eſt tendre &

(1) Mém. de l'Académie de Mayence, tome II, p. 105.
(2) Traité II de Minéralogie chymique, diviſion 3, §. 168.

diaphane. Cette même couche de pierre cornée s'écartant quelquefois de la situation qui lui est naturelle, pénetre souvent dans les autres montagnes hétérogènes, & en forme une isolée comme je l'ai observé dans le bourg de Vitter, & dans les préfectures de Biedckopping & de Datterberg. Au reste, je ne nie pas que cette suite de pierres cornées ne puisse former les dernieres couches; mais outre cette couche cornée, chacune des autres tient à celle d'en-haut; par exemple, à celles de sable, de chaux, par d'autres couches hétérogènes. Je regarde les montagnes crétacées, comme une espéce de la suite calcaire supérieure : on en voit dans le Dannemarck, dans la Scanie, en France, en Angleterre, en Flandres, dans la Suisse, en Italie, en Pologne, &c. On y trouve des couches de pierres calcaires, & des coquillages de mer pétrifiés, ainsi que l'assure M. Abilgaard, dans la description qu'il a donnée de la montagne de Stevensklinf, située dans l'isle de Zélande. On y rencontre, dit-il, une craie sale ou une pierre calcaire friable, séparée par des couches de pierre cornée ondoyantes & horisontales, dont l'épaisseur depuis le sommet jusqu'au milieu de la montagne est d'environ quarante aunes. On voit sous cette couche, une autre couche de craie blanche, légere, entremêlée d'autres pierres cornées d'un ou deux pieds d'épaisseur. Ces couches supérieures de craie, dont l'épaisseur est de trois pieds & plus, sont remplies de coquillages pétrifiés, au lieu qu'on n'en trouve aucun dans les couches inférieures qui sont de craie pure de dix ou onze pieds d'épaisseur.

V. La pierre cornée n'est pas toute de la même qualité; il y en a de pure & d'impure. On peut mettre au rang de cette derniere, la pierre à fusil, la pierre blanchâtre, jaunâtre, grisâtre, ou d'un noir obscur, fragile, & qui ne reçoit point le poli. L'autre est nette, assez dure, presque diaphane, parsemée de différentes couleurs. Elle se trouve au haut des montagnes, reçoit un poli parfait, & on la met au rang des pierres fines communes. Sa valeur est relative à sa transparence & à ses couleurs plus ou moins vives, plus ou moins variées. Les Chymistes soupçonnent avec assez de vraisemblance que ces couleurs sont produites par des principes métalliques qui se trouvent dans les pierres; & de là vient, qu'ils ont imaginé différens moyens pour les communiquer aux verres & aux pierres cornées, en employant les solutions des métaux.

VI. Ces sortes de pierres sont quelquefois simples, & d'autre fois mêlées avec des cailloux, du jaspe, du quartz, du cristal, &c. On trouve dans les hautes montagnes de la Thuringe des masses de pierres rondes, creuses, formées de plusieurs couches, dont la premiere est pierreuse; la seconde cornée, & celle du centre crystalline.

VII. La Calcédoine tient le premier rang parmi les cinq plus belles espéces de pierre cornée, dont les couleurs sont simples. Elle est d'un blanc de lait bleuâtre, elle n'est pas toujours transparente, & elle approche du verre naturel. Celle qui est de couleur de lait, est pour l'ordinaire très-opaque. On la trouve presque par-tout; par exemple, dans les hautes montagnes de la Bohême, de la Silésie, de la haute & basse Saxe, de la Thuringe, &c.

VIII. La bélemnite est plus ou moins transparente, & d'un jaune plus ou moins lavé; la demi-transparente est commune, & je me rappelle d'en avoir vu dans la Thuringe parmi les couches de glaise & de caillou, &c. Celle qui est tout-à-fait transparente est plus rare.

IX. La chrysoprase est d'un verd obscur plus ou moins lavé; on en trouve quantité dans les montagnes de Thuringe, près de la Sule. On la tire de Cosémitz dans la Silésie & de plusieurs autres endroits.

X. Quelques Auteurs & entr'autres, M. Abilgaard, dans l'endroit déja cité, fait mention d'une pierre cornée bleue, que je crois très-rare. Celle que j'ai vue dans la Saxe & dans la Thuringe, étoit violette comme l'amétiste & mêlée de calcédoine.

XI. La cornaline rouge n'est point rare. On en trouve des couches à Lichfeld, entremêlées dans des couches de sable, de même que dans les montagnes de Saxe, de Thuringe, de Hesse, & sur les bords des rivieres, parmi les couches de sable & de cailloux. On voit rarement des coquillages marins transformés en cornaline; cependant M. Cronsted prétend qu'on trouve en Sibérie, des moules dans lesquels il y a des coralines.

XII. On donne le nom d'onyx à une pierre cornée noirâtre, ou mêlangée par stries blanches & noires. On appelle sardoine celle dont les stries sontrouges & noires; & méruphite, celle qui est formée de cercles concentriques. Ces deux dernieres sont rares. On trouve la premiere dans les mêmes endroits que les autres pierres cornées pures.

XIII. La plus belle pierre cornée est l'agathe, dont les couleurs sont franches, vives & variées. On appelle *agathe herborisée*, celle sur laquelle on voit des figures d'arbres. *Pierre de St. Etienne*, celle qui est tachetée de rouge. Agathe jaspée & cristalline, celle qui fait corps avec du jaspe ou du cristal de roche. *L'agathe coraline* est celle qui est composée de plusieurs couches. On en trouve de pareilles à Freiberg en Saxe. Voici la description donnée par Henckel, dans l'histoire des Pyrites, pag. 323 & 324. » Freiberg nous fournit un exemple d'une

pierre formée de plusieurs couches ; la premiere est de spath blanc ; la seconde, de cristal de roche ; la troisieme, d'amethyste, de cristal de roche, & de quartz alternativement, jusqu'à la douzieme couche ; viennent ensuite la calcédoine & le jaspe, qui varient de même deux ou plusieurs fois, & enfin le quartz. Ces dernieres couches sont toujours les plus épaisses, & celle du jaspe a quelquefois un travers de doigt & plus d'épaisseur. Toutes ces couches sont très-serrées.

XIV. La pierre cornée n'est pas propre à servir de matrice aux métaux, à cause de sa dureté & de la petitesse de ses pores. La pierre cornée impure contient à la vérité de la terre martiale, & quelques particules de pyrites, mais on ne sauroit la mettre au rang des minéraux. Je n'ai jamais trouvé du métal dans l'autre, qui est plus pure & plus dure, à l'exception de quelqu'incrustation superficielle. Je ne dirai rien du caillou ordinaire dont on fait les pierres à fusil, parce que tout le monde le connoît. On a vu ci-dessus qu'il résistoit aux injures du temps, & qu'on pouvoit par conséquent l'employer dans la construction des murailles ; & j'ajouterai qu'on s'en sert pour empêcher la fusion trop prompte des minéraux.

XV. Les anciens travailloient parfaitement les pierres cornées fines, telles que la calcédoine, la lyncure, la chrysoprase, la cornaline & l'agathe. Ils nous ont laissé plusieurs ouvrages en ce genre, qui font l'admiration des connoisseurs.





# ARTS.

## DESCRIPTION

*Des Ressorts nouvellement inventés en Angleterre, par M. JACOB, pour suspendre les Voitures;*

*Communiquée par M. PINGERON, Capitaine d'Artillerie, & Ingénieur au Service de Pologne.*

Ces ressorts sont composés d'une seule bande ou lame d'acier d'une certaine longueur, ayant environ trois pouces de large sur trois lignes d'épaisseur. Ils sont percés d'un trou quarré vers leur extrêmité inférieure pour laisser passer un boulon couvert d'un pas de vis qui entre à moitié dans la traverse contre laquelle ils sont fixés, par le moyen d'un écrou beaucoup plus large que l'ouverture dont on vient de parler. Société des Arts de Londres, 1772.

Ces ressorts sont placés dans une situation verticale. Après s'être élevé perpendiculairement jusqu'à la hauteur d'un pied & demi, ils se recourbent du côté de la caisse de la voiture, pour former une spirale qui fait une révolution entiere & un quart de révolution.

Le ressort ainsi courbé, reçoit pour lors dans la largeur de son extrêmité supérieure une petite piece d'acier, ou bras d'environ quatre pouces de longueur qui y est solidement rivée.

Ce bras est percé par le bas d'un trou circulaire par où passe une petite barre de fer horisontale, placée dans le sens de la largeur de la voiture, pour réunir le ressort avec son voisin.

Cette derniere barre se prolonge au-delà, où elle enfile la piece dont on vient de parler. Elle entre ensuite dans le haut de deux supports formés chacun par une petite barre de fer applatie, pliée en deux, & se terminant par ses deux bouts, par un double empattement percé de plusieurs trous. C'est par ces derniers qu'on fait passer quelques vis à tête applatie, qui assujettissent les supports sur le train de la voiture dans une situation verticale. Les deux branches qui les composent, forment une espece d'V renversé, au bas duquel un Serrurier intelligent donne une courbure & une forme agréable.

Le bout de la longue barre de fer horisontale dépasse encore de quel-

ques pouces la partie supérieure du support qu'il traverse & reçoit dans ce prolongement un second morceau de fer de quatre pouces de longueur, & percé par le bas d'un trou circulaire dans lequel entre le bout de cette barre. Cette seconde petite piece de fer est réunie avec la premiere, par un petit cylindre de même métal, auquel on attache la soupente, & dont l'axe est rivé dans l'épaisseur de ces deux pieces.

Il faut remarquer que ce dernier cylindre, avec les deux petites pieces de fer qui sont verticales & enfilées dans la barre horisontale, forment ensemble une espece de rectangle ou quarré long, mobile sur cette derniere. C'est aussi sur la barre horisontale que s'exécute le jeu des ressorts : comme la soupente y est pareillement attachée sans gêner ce mouvement, il s'ensuit que dans le cas où ces derniers viendroient à se rompre, la caisse de la voiture resteroit toujours soutenue par la barre horisontale.

On augmente ou on diminue à volonté l'élasticité des ressorts dont on parle, en diminuant ou en augmentant la longueur des petits morceaux de fer qui se meuvent autour de la barre horisontale, qui y sont assujettis par une clavette qui traverse le bout de cette derniere.

Il convient de remarquer que chaque paire de ressorts porte dans tous les cas, la moitié de la caisse même dans les cahots & dans les chemins les plus difficiles, puisque chaque ressort est réuni avec son voisin par une barre de fer. Il n'en est pas de même, lorsque les ressorts sont séparés, si chacun d'eux ne peut porter que le quart de la voiture, supposée remplie par les voyageurs ; il est évident que ce ressort sera forcé, lorsqu'un contre-coup lui fera porter toute la pesanteur de la caisse : si, au contraire, ce même ressort est capable de résister à un pareil effort, il est clair qu'il aura trop de roideur pour résister comme ressort. Ces considérations jointes à la simplicité des ressorts que l'on vient de décrire, & à l'avantage qu'ils procurent en laissant la caisse suspendue dans le cas où ils viendroient à casser, ont engagé la Société établie à Londres pour l'encouragement de l'Agriculture, des Arts & du Commerce, à donner une gratification de vingt guinées à M. Jacob qui les a inventés & présenté à cette illustre Compagnie.

Ces ressorts ont déjà été adoptés à Londres pour les voitures de Ville. On peut dire avec vérité qu'on ne trouve nulle part des voitures mieux suspendues ; mais on desireroit un peu plus d'élégance dans leur forme. Le seul inconvénient qu'on pourroit reprocher à ces nouveaux ressorts qui doivent coûter la moitié moins que les autres, c'est que la barre horisontale gêneroit un peu le derriere de la voiture : si on les adaptoit aux carrosses à la Françoise, ils permettroient difficilement de placer beaucoup de bagage derriere la voiture.

Explication

*Explication de la Planche II, Figure I.*

A, Ressort; B, Boulon garni de son écrou; C, traverse contre laquelle se fait le jeu du ressort; D, barre de fer horisontale, autour de laquelle s'exécute le jeu du ressort; E, Support de la barre; F, piece de fer ajustée dans le bout du ressort, & traversée par la barre horisontale; G, autre piece de fer ajustée dans le bout du ressort, & traversée par la barre horisontale; G, autre piece de fer tournant autour de la barre; H, cylindre auquel on attache la soupente.

---

# DESCRIPTION

## ET EXPLICATION

*Du modele de la Machine hydraulique* (Pl. II, fig. II), *inventée par M. IVIRTZ, & présenté à la Société établie à Londres pour l'encouragement de l'Agriculture, des Arts & du Commerce; par M. Rodolphe Waltravers, Ecuyer :*

*Traduction de l'Anglois, par M. PINGERON, Capitaine d'Artillerie, & Ingénieur au Service de Pologne.*

A. MANIVELLE servant à faire mouvoir la roue hydraulique, pour montrer son utilité.

B. Tuyau de cuivre, soudé d'un bout à l'axe de la roue qui est creux, & de l'autre à la partie du conduit spiral la plus voisine du centre de cette derniere.

C. Espece d'auget, appliqué à la circonférence de la roue, & qui en embrasse toute l'épaisseur. Cet auget se remplit d'eau à chaque révolution, & la décharge en montant dans la partie du tuyau spiral qui est la plus voisine des bords de la roue. Cette eau passe ensuite dans tous les tours que fait ce tuyau, pour se rendre de-là dans l'axe creux D de la roue par les tuyaux B qui sont fixés contre les rayons de cette derniere.

E. Tuyau coudé, ayant douze pouces & demi de long, & trois huitiémes de pouces de diamétre, avec un col coudé dans une direction verticale à l'horison. On ajuste à l'extrêmité de ce tube un tuyau de cuivre, ou une suite de tuyaux élevés perpendiculairement de

trente pieds au-dessus de l'axe de la roue. L'eau est forcée de monter à cette hauteur par l'action & la supériorité du poids de l'eau contenue dans les révolutions ou hélices du tuyau spiral qui couvre les bords ou parties latérales des jantes de la roue.

F. Parties du tuyau vertical, ajusté dans la partie coudée du tuyau B.

G. Tuyau spiral, formant quatre révolutions appliquées & fixées sur les jantes de la roue. Sa longueur étant développée en ligne droite, est souvent plus considérable que celle du tuyau perpendiculaire.

Le modele dont on vient de donner l'explication, a été présenté & mis en action en présence du Commité nommé pour l'examen des machines, par la Société pour l'encouragement des arts. Messieurs les Commissaires se sont déterminé à recommander M. Waltravers à la Société, pour qu'on lui donnât la médaille d'or, pour s'être procuré ce modele, l'avoir fait connoître, & avoir rendu d'autres services. La Société a agréé cette proposition le 6 Janvier 1770.

La troisieme Figure relative à cette méchanique, qui se trouve dans la collection des machines approuvées par la Société pour l'encouragement, fait voir l'élévation de la roue hydraulique de M. Wirtz, gravée d'après le dessin qui en a été fait par M. le Docteur Zeigler, d'après la machine exécutée en grand à Zurich en Suisse. On y remarque 1°. l'élévation de cette machine, avec le plan de la conduite du tuyau spiral. 2°. La coupe de l'axe concave, avec la vue de la plate-forme sur laquelle est posée la machine. 3°. Comment le Teinturier qui l'a fait construire, peut avoir de l'eau en abondance pour toutes ses caves par un moyen aussi ingénieux? La description de cette roue hydraulique, & la preuve de son utilité ont été données dans le plus grand détail par M. le Docteur Zeigler, dans la Dissertation qu'il a fait insérer dans le troisieme volume des actes de Zurich.

*Réflexions du Traducteur sur cette Machine.*

Il est surprenant que l'on ait regardé à Londres cette roue hydraulique comme une découverte nouvelle. Si l'on eût voulu se donner la peine d'ouvrir l'architecture hydraulique de Belidor, on en eût vu plusieurs qui sont connues depuis très long-temps. J'ai remarqué une de ces roues à Genève, près de l'endroit où le Rhône sort du lac qui porte le nom de cette Ville. Elle m'a paru de la plus grande simplicité.

Que l'on imagine une grande roue, dont la circonférence soit garnie de petites aîles ou aubes, & des tuyaux courbés en forme de demi-cercle placés au nombre de six ou huit sur le plan de la roue, de maniere qu'une de leurs extrêmités soit sur la circonférence de la roue, & l'autre bout soit ajusté avec l'axe de cette derniere qui est creux; on aura une idée complette de cette machine.

Il eſt évident qu'en admettant que les extrêmités de ces tuyaux entrent dans la riviere, tandis que celle-ci fait tourner la roue en frappant contre les aîles ou petites vannes fixées ſur ſa circonférence, l'eau ſera élevée de toute la hauteur du rayon vertical de cette roue. Les tuyaux que j'ai vu compoſer la roue hydraulique de Genêve, m'ont paru être de fer blanc.

On voit encore une roue hydraulique à Padoue, près du jardin botanique de l'Univerſité de cette Ville. Elle éleve l'eau de preſque toute la hauteur de ſon diamétre. Cette roue eſt établie ſur un petit ruiſſeau qui ſerpente dans un très-beau jardin qui m'a paru preſque public, vu la facilité avec laquelle les perſonnes honnêtes y entroient. On y trouve encore un très-joli labyrinthe.

Quant à l'artifice de cette roue hydraulique, il n'y a rien de plus ſimple. On a jugé à propos d'appliquer une certaine quantité de ſeaux de bois de forme cubique ſur le plan de cette roue auprès de ſa circonférence. Ces ſeaux ſont renverſés par un boulon de fer autour duquel ils ſe meuvent. Comme leur centre de gravité eſt au-deſſous de leur point de ſuſpenſion, ils ſe trouvent toujours dans la verticale. Ces ſeaux étant arrivés vers le haut de la roue, rencontrent une conduite ou canal horizontal, qui venant à gêner leur paſſage, les oblige à y verſer l'eau qu'ils contiennent.

Si l'on vouloit adopter une pareille machine, il faudroit examiner auparavant, ſi la force de l'eau ſeroit ſupérieure au poids abſolu de celle qui eſt contenue dans la moitié des augets ou petits ſeaux qu'elle doit vaincre & ſoulever. On doit évaluer la vîteſſe & la force d'un courant d'eau avant d'établir la machine qu'il doit faire mouvoir. On partira de la connoiſſance de cette force pour compoſer ſa machine, & l'on aura toujours égard aux frottemens qu'on évalue ordinairement à un tiers en ſus de la réſiſtance.

La machine inventée par M. Wirtz, a l'avantage d'élever l'eau beaucoup au-deſſus du diamétre de la roue ſur laquelle elle eſt établie, c'eſt en quoi elle differe de celles que l'on vient de décrire.

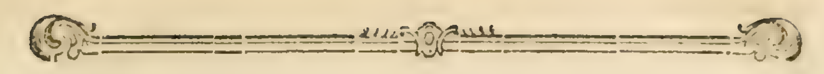
Loin de chercher à l'éprouver, on remarquera cependant qu'une ſimple pompe aſpirante & foulante produira le même effet, & n'exigera pas autant de dépenſe : *économie & ſimplicité* : voilà la deviſe de tout bon Méchanicien. Cette ſimplicité dans les machines ſe trouve ſurtout en Pologne, en Savoye, en Suiſſe & en Italie, mais rarement en Angleterre, en Allemagne & en France. La machine de Marli qui fait encore l'admiration de ce dernier état en fournit la meilleure preuve. Il eſt vrai que l'on doit avoir égard au temps où elle a été conſtruite.

Quoique la méchanique ſoit auſſi ancienne que les premieres Sociétés, elle a éprouvé de terribles alternatives. Cette ſcience qui étonna chez les Egyptiens, chez les Grecs & chez les Romains, ſemble avoir

difparu pendant une longue fuite de fiecles, pour ne fe montrer que fous Sixte-Quint qui a fait relever ces fameux obélifques qui avoient été fucceffivement l'ornement de l'Egypte & de Rome fous les Céfars. Les grands Ouvrages que Louis XIV a fait conftruire fous fon régne, l'établiffement des Manufactures par le grand Colbert, ont fait paroître la Méchanique en France avec une forte d'éclat, & l'on peut dire fans partialité qu'elle s'y foutient avec fupériorité. On pourroit même placer ici l'éloge de plufieurs Méchaniciens vivans dans la Capitale, fi l'on ne craignoit de bleffer leur modeftie. Ce feroit trahir la vérité, fi on n'avouoit pas que les grandes découvertes en Méchanique ont été faites chez les Etrangers.

Si l'on vouloit fe fervir de la machine de M. Wirtz, il faudroit placer la roue hydraulique fur les traverfes inférieures d'un bâtis, & affujétir fon tuyau vertical contre un des piliers. On la feroit mouvoir au moyen d'une chaîne fans fin, paffant d'abord fur une large poulie jointe à la roue hydraulique, & fur une feconde poulie montée fur un arbre que l'on feroit mouvoir avec deux manivelles, & un grand volant dont les lentilles feroient très-lourdes. Cet arbre feroit placé fur les traverfes fupérieures du bâtis. On peut confulter la Figure troifieme.





# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

L'ACADÉMIE des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Lyon avoit annoncé, dans ses Programmes, qu'elle distribueroit cette année, après la fête de Saint Louis, deux prix, dont les sujets ont pour objet, la *lymphe* & le *vice cancéreux*; sur le rapport de Messieurs les Commissaires, chargés d'examiner les Mémoires qui ont été envoyés aux concours, elle a délibéré que, vu le nombre des Mémoires, l'importance des sujets, & la nécessité de répéter plusieurs expériences, l'adjudication des deux Prix sera renvoyée, sans autre délai, à la séance publique qu'elle tiendra à sa rentrée, le 7 Décembre de la présente année.

L'Académie Impériale & Royale de Bruxelles propose pour sujet du Prix la question suivante : *La pratique des enclos, adoptée en Angleterre, est-elle avantageuse aux defrichemens; quel est en général le moyen le plus prompt & le plus efficace de fertiliser les terres nouvellement défrichées.* Les Mémoires écrits en Flamand, en Latin ou en François, seront adressés à M. Gerard, Secrétaire perpétuel de l'Académie, avant le 16 Juillet 1774.

La Société des Sciences de Harlem propose les questions suivantes : *Quels sont les meilleurs moyens de se procurer, ou d'entretenir de la maniere la moins dispendieuse, un terrein avancé pour la conservation des Digues qui bordent le bras de mer, appellé* Zuider Zée.

*Quels sont les arbres ou arbustes, ou plantes (outre l'*Arundo arenaria, *& le* Prunus sylvestris*) qu'on pourroit planter sur les Dunes de Harlem, pour empêcher, autant qu'il est possible, que le sable ne soit emporté par la violence des vents?* Les Mémoires écrits en Hollandois, ou en François, ou en Latin, seront remis, avant le premier Janvier 1775, à M. van Deraa, Secrétaire de la Société.

La Société Georgique de Vérone propose la question suivante : *D'où provient, & quels sont les moyens de prévenir & de guérir la maladie des Oliviers, appellée Rogne ou Galle?* Les Mémoires écrits en Italien ou en Latin seront adressés avant le premier Janvier 1774.

M. Legouz de Garland, ancien Grand-Bailli d'Epée du Dijonnois,

Honoraire de l'Académie de Dijon, qui lui a déjà donné un très-beau Cabinet d'Hiftoire naturelle, & les buftes des grands Hommes de la Bourgogne, vient de lui donner encore un Jardin de plantes, fondé en vertu de Lettres-Patentes de Sa Majefté, où il y aura tous les ans un Cours public & gratuit de Botanique. M. Durande, Docteur en Médecine du College de cette Ville, & Affocié de l'Académie, en fera l'ouverture l'été prochain. L'illuftre Compatriote M. de Buffon a envoyé la plus grande partie des graines qui manquoient.

M. Leftiboudois, Docteur en Médecine, & Profeffeur de Botanique à Lille, vient de publier une Table en faveur de fes Eleves, qui nous paroît mériter l'attention de ceux qui fe livrent à l'étude de cette partie fi intéreffante de l'Hiftoire naturelle. L'Auteur s'eft appliqué à concilier le fyftême du Chevalier Von-Linné avec celui de M. de Tournefort. Pour avoir une idée de ce tableau, qu'on fe figure deux cordons partant d'un centre commun, & fe divifant enfuite en plufieurs. L'un contient toutes les herbes dont M. de Tournefort a fait dix-fept claffes; & l'autre, les arbres formant cinq claffes qui, dans le fonds, pourroient rentrer dans les premieres. Au bas de chaque cordon eft repréfentée la fleur qui caractérife la claffe, & même les fubdivifions de cette claffe, relative aux fleurs. Du bas de ces fleurs s'échappe un petit filet qui s'étend aux différens genres compris dans cette claffe, & à côté defquels les parties génératives de la fructification font gravées. Les dénominations de ces deux Auteurs défignent chaque genre & la claffe particuliere du fyftême fexuel du Chevalier Von-Linné.

Ce tableau eft enrichi d'une bordure: celle de la partie fupérieure eft confacrée aux feuilles fimples: celle de la gauche comprend les feuilles compofées & déterminées: celle de la droite, les tiges, les vrilles, les épines, les glandes, les feuilles bractées, les racines, &c. enfin la bordure inférieure préfente l'explication de toutes les parties des fleurs & de la fructification.

La grande commodité de ce tableau confifte en ce que l'Etudiant voit du premier coup d'œil l'enfemble du fyftême de M. de Tournefort, & ce que le Botanifte Suédois a inféré dans le *Philofophia Botanica*. Tout y eft parfaitement diftingué fans confufion. Ce tableau fera d'un grand fecours aux Etudians de Botanique. On le trouve à Paris, chez M. de Fourcy, Maître en Pharmacie, rue aux Ours; & à Lille, chez l'Auteur.

*Traité de l'expofition des Mines, où l'on décrit les fituations des Mines, l'art d'en tailler la voutée, de former les puits & les galleries, de procurer l'air aux fouterreins, d'en vuider les eaux, d'élever les roches & les mines au jour, & de percer la terre, traduit de l'Allemand, enrichi de notes &*

*de vingt-quatre planches; par M. Monet.* 1 *vol.* in-4°. *A Paris, chez Dufour, rue de la Juiverie; & chez l'Auteur, Fauxbourg Montmartre, n°. XVI.* Cet Ouvrage manquoit en France. Nous connoissions l'art de fondre les métaux, la maniere de préparer les minéraux; mais aucun Traité ne nous apprenoit la conduite des mines, & des travaux qui y sont relatifs. Les notes de M. Monet décelent le Praticien instruit; & cette traduction lui fait le plus grand honneur.

*Description méthodique d'une collection de Minéraux, ou Cabinet de M. R. D. L. Par M. Romé Delisle. A Paris, chez Knapen, Pont Saint-Michel.* L'Auteur a suivi, pour l'arrangement de ce Cabinet, le même ordre que dans ses Essais de Crystallographie; c'est-à-dire, que chaque morceau est distribué relativement à sa conformation extérieure. Cet ordre est suffisant pour ceux qui ne cherchent dans une collection de Minéraux que la décoration d'un Cabinet, ou qui possedent des Cabinets par ton, plutôt que pour leur instruction. Cette maniere d'examiner n'est pas celle du Naturaliste. Voyez nos remarques sur les Essais de Crystallographie, insérées tome V, partie I, page 182, c'est-à-dire le volume de Mars 1772.

Il paroît que M. Delisle n'a pas rendu exactement l'idée de M. Monet, qu'il cite. Celui-ci remarque deux qualités de mines d'argent vitreuses; l'une, flexible & coupante; & l'autre, cassante & friable. M. Delisle veut que cette derniere soit une espece de mine particuliere, qu'il regarde comme un passage à l'état de mine d'argent rouge. M. Delisle semble encore vouloir faire entendre que M. Monet a confondu le cuivre vierge en cheveux avec le cuivre vierge en grains; idée bien différente de celle que M. Monet présente dans son Exposition des Mines.

*Œuvres de M. Francklin, traduites de l'Anglois, sur la quatrieme édition; par M. Barbeu Dubourg; avec des additions nouvelles & des figures en taille-douce,* 2 *vol.* in-4°. *A Paris, chez Quillau, rue Christine; & chez l'Auteur, aux Ecoles de Médecine.* La réputation de l'Auteur annonce le mérite de l'Ouvrage; & la traduction de M. Dubourg répond, à tous égards, à l'idée avantageuse que le Public a conçu des autres Ouvrages qu'il a publié. Nous nous en occuperons dans les volumes suivans.

*Essais sur l'équitation, ou Principes raisonnés sur l'art de monter & de dresser les chevaux; par M. Mottin de la Balme, Capitaine de Cavalerie, & Officier-Major de la Gendarmerie de France. A Paris, chez Ruault, rue de la Harpe.* 1 *vol.* in-12. Le mot *Essais* est trop modeste, relativement aux grands préceptes que l'Auteur développe. Sa Critique est saine, lumineuse, fondée sur les principes du mouvement. Il combat avec

force des nouveautés, que le desir de paroître singulier, avoit dictées. Ces Essais plairont à coup sûr aux Maîtres de l'Art, & le Commençant y trouvera le précepte démontré par l'expérience.

*Traité des Couleurs & des Vernis, par M. Maucler, Epicier.* in-8°. *A Paris, chez Ruault, Libraire, rue de la Harpe.* Cette Brochure, de 120 pages, en très-mauvais papier, se vend 3 livres 12 sols. C'est en vérité payer bien cher environ 40 pages qui peuvent être utiles. L'Auteur auroit dû l'intituler, Critique de l'Ouvrage de M. Wattin sur les Vernis. On ne lui pardonne pas les expressions trop fortes dont il se sert. Il faut cependant convenir que la plupart de ses Observations sont vraies.

*Observationes chymicæ & mineralogicæ, Pars secunda, Autore Wiegel. Medic. Doct.* A Griesweld, chez Roese.

*Catéchisme d'Agriculture*, ou *Bibliotheque des Gens de la Campagne, dans laquelle on enseigne par des procédés très-simples, l'Art de cultiver la terre, & de rendre les hommes qui la cultivent meilleurs & plus heureux.* On y a joint l'art de cultiver les fleurs & les jardins potagers. 1 vol. *in-12.* A Paris, chez Valade, rue Saint-Jacques. Un Catéchisme d'Agriculture est peut-être de tous les livres possibles le plus difficile à bien faire. On est supposé parler à des enfans ou à des hommes qui ne savent rien. Comment mettre à leur portée la Physique de l'Agriculture? Nous dirons même que cette étude la plus essentielle de toutes, suppose les plus grandes notions préliminaires. Aussi on n'est plus étonné de voir tant de mauvais livres en ce genre, & si peu de véritables Agronomes. L'Ouvrage que nous annonçons, n'est pas entiérement dans ce cas. Il peut être utile s'il parvient dans les campagnes, & sur-tout si Messieurs les Curés prennent la peine de l'expliquer à leurs Paroissiens. Les conseils donnés par l'Auteur sur le mêlange des terres, seroient très-bons, si le Paysan étoit assez riche pour en faire les frais. On auroit desiré un peu plus d'étendue dans la Physique de l'Agriculture, & sur-tout un peu plus de précision & de clarté. Chaque demande & chaque réponse exigent des commentaires pour développer les vérités qu'elles contiennent. Ce seroit à l'Etat à faire les frais d'un tel Ouvrage, & à le distribuer *gratis* à Messieurs les Curés qui feroient l'application de la doctrine aux différens terreins de leurs cantons. Tous principes généraux en ce genre sont insuffisans à cause de leur généralité.

*Anmerkungen über die Landhæuser und die Garten-kust*, ou *Remarques sur les Maisons de campagne*, ou *l'Art du Jardinier, par M. Hieschfeld. A Leipsic, chez Weidman.* Cet Ouvrage a beaucoup de rapport à l'Art de

de former les Jardins modernes dont nous avons rendu compte, tome II, part. II, p. 48; c'est-à-dire dans le volume du mois d'Octobre 1771.

*A description, of the human eye, &c. Description de l'œil humain, & des principales maladies auxquelles il est sujet, avec un Exposé de la Méthode curative; par M. Varnier, Membre de la Société Royale de Londres, chez Davis, à Londres.* L'anatomie de l'œil n'offre rien de nouveau; le traitement des maladies est fondé sur l'expérience la plus décidée, & l'Auteur propose deux instrumens de son invention, pour rendre l'extraction de la cataracte plus certaine & plus aisée. C'est aux Praticiens à décider. Ils nous paroissent simples & bien conçus.

*Observations on épidemie desordres, &c. ou Observations sur les Maladies épidémiques, avec des Remarques sur les fiévres nerveuses & malignes; par M. Sims, à Londres, chez Johnson.* Les connoissances de l'Auteur, l'heureuse application qu'il fait de celles des Maîtres de l'art enrichissent la Médecine d'une multitude de faits intéressans.

*Essays Médical and experimental, &c. ou Essais & expériences de Médecine, auquel on a joint quelques observations sur l'art de guérir; par M. Percival, de la Société Royale de Londres, t. 2, à Londres, chez Johnson.* Chaque article porte l'empreinte du Génie observateur de l'Auteur.

*De Fenomeni della circolazione, &c. ou Mémoires sur les phénomènes de la circulation considérée dans toute l'étendue des vaisseaux; sur ceux de la circulation languissante; sur le mouvement du sang, indépendant de l'action du cœur, & sur la pulsation des arteres; par M. Spallanzani. A Modène.* Les observations de l'Auteur different souvent de celles de M. Haller, & des autres Naturalistes. M. Spallanzani prévient qu'il les doit à la supériorité de l'instrument de M. Lyonnet, sur les microscopes ordinaires.

*Cours complet d'Anatomie en quinze planches, peintes & gravées en couleurs naturelles; par M. Gautier Dagoty, second fils; & expliquées par M. Jadelod, Professeur d'Anatomie, grand in-fol. A Nanci, chez Leclerc. A Paris, chez Marchand, rue Croix des petits Champs.*

*Tableau chronologique des ouvrages & des principales découvertes d'Anatomie & de Chirurgie, par ordre de matiere, pour servir de Table & de Supplément à l'Histoire de ces deux sciences, faisant le tome VI & dernier de l'Ouvrage; par M. Portal. A Paris, chez Didot, Quai des Augustins.*

*La Génération, ou Exposition des phénomenes, relatifs à cette fonction naturelle; de leur méchanisme, de leur cause respective, & des effets immédiats qui en résultent; traduite de la Physiologie de M. de Haller, augmentée de quelques notes, & d'une Dissertation sur les eaux de l'Amnios.* 2 *vol. in-8°. chez Desventes, rue S. Jacques.*

*Avis à mes Concitoyens, ou Essais sur la fiévre milliaire, avec quelques observations; par M. Gastelier, Docteur en Médecine,* 1 *vol. in-8°. chez Gogué, rue du Hurepoix.*

*Traitement de la petite Vérole des enfans, à l'usage des habitans de la campagne & du peuple, dans les Provinces méridionales, auquel on a joint la méthode actuelle d'inoculer la petite vérole; par M. Henri Fouquet, Docteur de l'Université de Montpellier,* 2 *vol.* in-12. *A Montpellier, chez Rigaud & Pons. A Paris, chez Cavelier, rue Saint-Jacques.*

*Voyage pittoresque aux glacieres de Savoie, fait en* 1772, *chez MM. de la Société Typogaphique; à Neufchâtel & à Genève, chez Lacaille, au bas du Collége,* 1773. Ouvrage rempli de vues agréables, neuves & utiles; il n'est point inférieur à celui fait aux glacieres de Suisse.

*Voyage de M. Olof Torré, fait en Chine, à Surate, depuis le premier Avril* 1750, *jusqu'au* 26 *Juin* 1752, *publié par M. le Chevalier Von-Linné, & traduit du Suédois, par M. Blackford; à Paris, chez la veuve Desaint, rue du Foin...* Le nom de ceux qui se sont occupés à publier ce voyage, assure quel doit en être le mérite.

*Le Neptune Oriental; par M. Dapres de Mannevillette, Capitaine des Vaisseaux de la Compagnie des Indes, proposé par souscription, se délivre actuellement à Paris, chez Brunet, Libraire, rue S. Severin.*

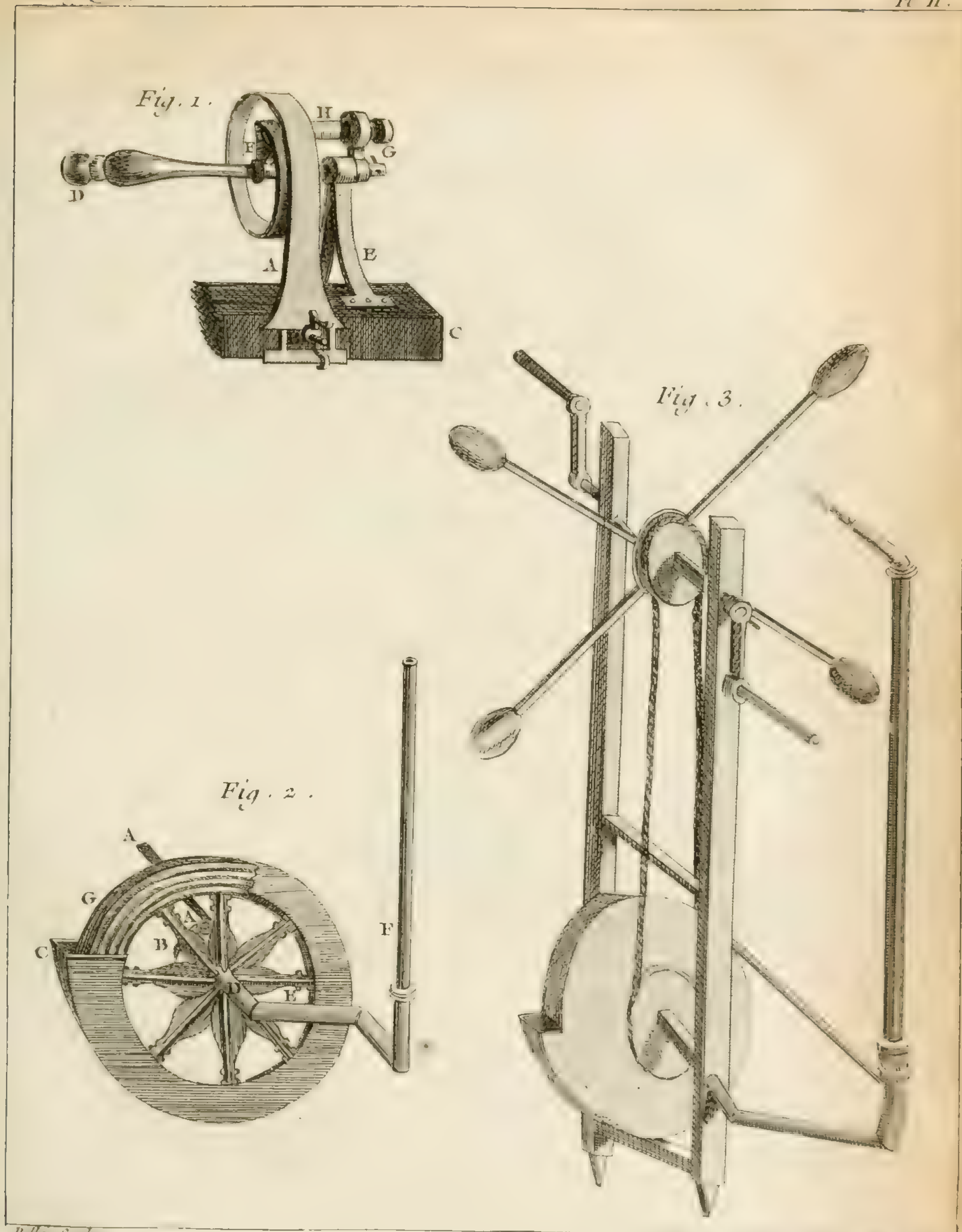
*Voyages entrepris par ordre de Sa Majesté Britannique, pour faire des découvertes dans l'hémisphere austral, exécutés successivement par le Comodore Byron, le Capitaine Wallis, &c. tirés des Journaux authentiques de différens Commandans, & des papiers de M. Bancks, rédigés par M. Hawkesworth,* 3 *vol. in-4°. avec des Planches en taille-douce, proposés par souscription. A Paris, chez Panckoucke, rue des Poitevins.*

*Dissertation sur une Colonie Egyptienne, établie aux Indes; par M. Schmidt, de l'Académie Royale des Inscriptions.* 1 *vol.* in-12. *A Paris, chez Tillard, Quai des Augustins.*

*Elémens de Mathématiques de M. l'Abbé de Vicleufe, Profeſſeur au College de Colmar.* 1 vol. in-8°. *A Paris, chez Jombert pere, rue Dauphine.*

*Maniere d'enluminer l'Eſtampe poſée ſur toile.* in-8°. *broché. A Paris, chez d'Houry, rue de la vieille Boucleric.*






Bille Sculp

# OBSERVATIONS
SUR
# LA PHYSIQUE,
## SUR L'HISTOIRE NATURELLE
## ET SUR LES ARTS:
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS,

*Par M. l'Abbé* ROZIER, *Chevalier de l'Eglise de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux Arts & Belles-Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, &c. ancien Directeur de l'Ecole Royale de Médecine Veterinaire de Lyon.*

TOME SECOND.

*SEPTEMBRE.*



*A PARIS,*

Hôtel de Thou, rue des Poitevins.

M. DCC. LXXIII.

*AVEC PRIVILEGE DU ROI.*

# SOUSCRIPTION

## De ce Journal de Physique.

*Il paroîtra chaque mois un Volume de dix à onze feuilles in-4 enrichi de gravures en taille-douce. On pourra à la fin de chaque année relier ces douze Volumes, & ils formeront deux Volumes in-4 de 60 à 70 feuilles. On souscrit pour cet Ouvrage à Paris chez* PANCKOUCKE, *Hôtel de Thou, rue des Poitevins, & chez les principaux Libraires des grandes villes de ce Royaume & des Pays étrangers. Le prix de la souscription est de 24 liv. pour Paris, & de 30 liv. pour la Province, franc de port. On a cru aussi devoir se borner à l'ancien titre & supprimer celui de* Tableau du travail annuel de toutes les Académies de l'Europe, *titre trop général pour un Journal de Physique. Cet Ouvrage est une Suite indispensable de la Collection académique.*

*Les Savans qui voudront faire insérer quelques articles dans ce Journal, sont priés de les adresser à l'Auteur, place & quarré Sainte-Genevieve, au coin de la rue des Sept-voies.*

# TABLE

## *DES ARTICLES*

Contenus dans cette neuvieme Partie.

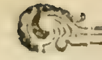


Fin de la Table.

## APPROBATION.

J'Ai lu, par ordre de Monſeigneur le Chancelier, un Ouvrage ayant pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire naturelle & ſur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, &c. & je crois qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 30 Septembre 1773.

GARDANE.





# PHYSIQUE.

## VUES GÉNÉRALES

### SUR LA PHYSIQUE,

*Traduites de l'Allemand, & imprimées à Erfurd en 1773* (*).

*De l'Union, ou force conjonctive des corps.*

I°. Tous les corps fluides ont une surface parallele à l'horison. Une goutte d'eau est un corps fluide & sphérique. Pourquoi cela? La force centrale, ou bien sa cause, qu'on nomme pesanteur, attire-t-elle les corps de bas en haut, & l'air les comprime-t-il de haut en bas? Pourquoi les particules d'eau, qui sont au haut & aux côtés de la goutte, ne tombent-elles pas en bas? Pourquoi ne forment-elles pas une surface horisontale? Cette non-extension prouve l'*existence d'une force qui s'oppose aux deux autres.*

II°. Pourquoi une grande quantité d'eau n'a-t-elle pas la même puissance, la même faculté? Pourquoi l'eau dans les vaisseaux, dans les rivieres & dans la mer n'affecte-t-elle pas la figure d'une grosse sphere? Cette puissance particuliere n'est donc seulement propre qu'aux petites masses, & isolées de l'eau. On explique dans la note A, *p.* 181. pourquoi dans les gouttes denses la surface sphérique ou bombée dégénere en superficie horisontale.

III°. Je jette un coup d'œil sur toute la nature, pour examiner si cette force appartient exclusivement à l'eau; & je vois *que tous les corps fluides se comportent de même.* Le mercure, les métaux parfaits mis en fusion dans la coupelle, l'air dans les bulles de savon; en un mot, tous les corps fluides prennent une forme sphérique. Les substances minéra-

(*) Nous présentons ces vues générales pour ce qu'elles sont, sans chercher à en discuter les principes : il nous paroît qu'elles ont quelque rapport avec l'ingénieux systême du Pere Boscowit.

les fondues, le caillou en fusion, le verre, &c. présentent des globules. Voyez la note B, *p.* 182.

IV°. Si je considere actuellement les corps denses, je vois que la glace en poudre, le sable, la limaille d'un métal s'amoncelent irrégulièrement ; mais ils ne prennent jamais la forme sphérique. *Or, cette puissance particuliere ne se trouve point dans les corps denses & réduits en parcelles, & elle n'appartient qu'aux corps fluides.*

V°. En comparant les corps solides avec les corps fluides, je m'apperçois que la différence essentielle qui les distingue, consiste en ce que les parties constituantes des derniers, sont moins liées ensemble. La chaleur raréfie les corps, fait résoudre la glace en eau. C'est encore la chaleur qui rend le métal fluide, comme le mercure, tandis qu'auparavant il avoit une consistance ferme & dure. C'est la chaleur qui change le caillou en verre coulant dans la fusion. Ainsi, comme la fluidité dépend de la séparation des parties constituantes d'un corps, *la puissance* dont on vient de parler, *tient absolument à l'éloignement des parties.*

VI°. Si je fais attention à la forme sphérique, je vois aussi-tôt que telle est la forme de toutes les planetes & des étoiles.

La géométrie m'apprend que cette forme est celle qui contient les plus grandes masses dans l'espace le plus étroit & le plus commode possible.

En considérant la planete que nous habitons, je vois que la pesanteur est propre à tous les corps, c'est-à dire, *que tous les corps sont attirés vers le point central de cette même planete.*

Aussi la forme ronde de la terre ne m'étonne plus ; car une force attractive qui attire également de tous les côtés, doit nécessairement produire une rondeur. Les lignes concentriques d'une égale longueur, & qui se dirigent de tous côtés vers un même point, donnent toujours un cercle (note C, *p.* 182). La terre, ce bloc que nous habitons, a donc une force attractive, & par conséquent elle est ronde, par la raison qu'elle possede cette puissance attractive. Ce bloc est composé de terre, d'eau, de pierres, de métaux & de corps qui tous en général deviennent fluides par un certain degré d'extension.

Toutes les fois que j'observe dans les mêmes substances, les mêmes effets, je me crois autorisé à les attribuer aux mêmes causes. *Ainsi la cause pour laquelle l'univers & les gouttes sont ronds, est la même dans tous les deux.*

VII°. Mais on m'objectera la grosseur de l'univers, & la petitesse des gouttes ! La plupart des corps du globe sont solides ; & il n'y a que les corps fluides qui se montrent sphériques ? Je réponds le plus, ou le moins en grosseur & extension, ne change rien à l'essence des choses. Les corps

fluides sont les seuls qui se forment en petites spheres ; mais pourquoi seroit-il impossible que les corps solides dussent donner de grosses spheres ? La cause pour laquelle les corps solides ne se prêtent point à la forme de petites spheres ou de gouttes, comme les fluides, tient à la nature de la force attractive.

VIII°. *Toutes les propriétés, qu'on appelle force ou puissances, ont un degré déterminé de vertu, & proportionnellement avec tout ce qui excede ce degré, elles ne sont plus force.* Un levier qui n'est capable que de lever mille quintaux, n'est pas propre à soutenir une livre de plus que les mille quintaux, parce qu'en effet toute sa force y est employée. Un aimant, capable d'enlever du fer pesant dix livres, ne peut attirer & soutenir la onzieme livre, ainsi du reste.

IX°. *La force attractive est la propriété qu'a chaque corps de s'unir avec d'autres corps, & de se conserver dans cette union. Dès que cette union existe réellement, cette force attractive cesse dans la masse.* Par cette loi de l'attraction on peut éclaircir une infinité de phénomenes de la nature.

X. Si la terre étoit entiérement composée de corps qui se trouvassent tous dans le degré possible d'union, elle n'auroit plus aucune force attractive ; mais on ne connoît peut-être point de corps dans cet état, & la majeure partie en est beaucoup éloignée. *La somme des forces qui est indispensable à ce bloc pour le maintien de son union actuelle, fait toute sa force attractive.*

XI°. Cependant toutes les parties de la terre sont dans une certaine liaison ; mais les parties séparées de la matiere ont conséquemment, suivant leur proportion, une plus grande force que le globe. Les parties de la terre n'ont seulement que l'excédent de sa force attractive, & un atome séparé retient toute la sienne. *Note* D, *p.* 184.

XII°. *Les parties séparées de la matiere montrent donc entre elles leur propre force attractive, jusqu'à ce que leur union soit assez dense, pour que leurs forces deviennent moindres en proportion que celles de la terre.* Alors les dernieres l'emportent ; & c'est pourquoi, dans les gouttes trop grosses, la partie supérieure n'est plus sphérique ; mais elle devient horisontale, & cette surface s'étend de plus en plus, à mesure que la quantité du fluide est augmentée. *Note* A, *p.* 181.

XIII°. Ainsi, moins les corps ont une force attractive propre, plus ils sont attirés par la terre ; & c'est ce qu'on nomme pesanteur. *Note* E, *p.* 185.

XIV°. La maniere dont agit la force attractive sur la pesanteur, s'explique clairement par une expérience connue. Dans le vuide d'une machine pneumatique, le plomb ne tombe pas plus vite que la plume.

*C'est donc de l'air que provient la différence qui se trouve ordinairement dans la chûte rapide des corps pesans & dans la chûte lente des corps légers.* Et, suivant l'expression concluante de Newton, le corps pesant & le corps léger, tombent pareillement vîte à égale distance. *Note* E, *p.* 185.

XV°. La force proportionnelle de la vertu attractive fait absolument, *que les corps pesans compriment les corps plus légers, sans quoi ils s'approcheroient davantage du point central de l'attraction.* C'est pourquoi le mercure reste sous l'eau, l'eau sous l'huile, l'huile sous l'air, l'air sous l'éther. C'est encore pourquoi vingt pouces cubes de liege sont emportés par un pouce cube de plomb, &c. c'est enfin sur quoi sont fondées la statique & l'hydrostatique. *Note* G, *p.* 187.

XVI. *Il est néanmoins certain que les loix connues de la pesanteur n'ont pas lieu dans les particules tout-à-fait petites des corps.* L'eau contient en général beaucoup de parties terreuses, & l'air beaucoup de particules d'eau. Or, l'eau est plus pesante que l'air, & la terre plus pesante que l'eau; conséquemment la terre & les particules d'eau doivent tomber. La partie étendue des corps ne change rien en cela, suivant les loix de la pesanteur. Une ligne cube de plomb tombe aussi bien dans l'eau, qu'un pied cube de plomb à terre, parce que la partie de l'eau qui résiste à la ligne cube de plomb, n'a seulement que la grosseur d'une ligne.

XVII. *Ainsi, la cause pour laquelle les particules d'eau ne tombent pas dans l'air, ni les particules terreuses dans l'eau, ne provient assurément point des loix connues de la pesanteur, mais elle dépend bien plutôt des regles que nous venons d'établir sur l'attraction. C'est pareillement en vertu de ces mêmes principes, que les particules d'eau se ramassent en gouttes sphériques dans l'air, & qu'elles tombent sous la forme sphérique dans la pluie.* Je ne parle point de la crystallisation, parce que la théorie de cette partie importante de la Physique doit être traitée à part. Nous dirons seulement que les crystaux anguleux sont les effets de l'eau, & que la sphéricité des gouttes dépend du feu. Le feu est un moyen de division plus efficace que l'eau. L'eau divise les corps, & le feu en dissout totalement les parties. Dans la formation des stalactites, l'eau n'est pas le *dissolvant*, mais elle en est le *véhicule.* Revenons à notre sujet.

Les petites particules d'eau ont une force attractive propre, & elles s'unissent effectivement avec les parties terreuses; c'est aussi ce que font les particules d'eau avec l'eau réduite en vapeurs dans l'atmosphere. Cette union est en proportion plus forte que la vertu attractive du globe terrestre. *Note* D, *p.* 184.

XVIII. Cette union est rompue lorsqu'il vient à se mêler avec l'eau des corps plus analogues que la terre. Ou bien, lorsque les atomes dis-

perſés, ſe raſſemblent à cauſe de leur affinité plus grande, & qu'ils viennent à tomber ſeuls ou en maſſe, en vertu des loix de la peſanteur. *Note* H, *p.* 188.]

XIX. Je traiterai dans un endroit, & à part, la regle des rapports ou affinités, & j'y développerai la théorie des fermentations, & de la Chymie en particulier.

XX. J'y démontrerai principalement que la prétendue attraction, ou pour parler avec plus d'exactitude, la force conjonctive ſe comporte dans les atomes ou parties ſéparées de la matiere, ſelon les regles des affinités, comme elle le fait dans les corps ramaſſés en maſſes, ſuivant les loix de la peſanteur. La regle principale eſt que la force unitive agit dans les maſſes, en raiſon de leur groſſeur, & dans les parties ſéparées, en proportion de leur analogie ou reſſemblance.

XXI. Si on examine comment les corps s'uniſſent, on trouve que cette union s'exécute par des effets actifs, ou paſſifs, ou compoſés.

XXII. J'appelle effet actif lorſque le corps A poſſede une force attractive, propre & prépondérante, par laquelle il force le corps B à s'unir avec lui.

XXIII. Je dis que c'eſt un effet paſſif, lorſque le corps D n'a pas de force attractive propre, & qu'il eſt contraint par le corps actif C à s'unir à lui.

XXIV. L'effet compoſé ſe trouve, lorſque les corps E & F ont chacun une force attractive propre, & qu'ils s'uniſſent enſemble, en vertu de leur puiſſance réciproque.

XXV. La force conjonctive active ſe trouve dans toutes les parties ſéparées de la matiere; mais il faut encore y unir celle de l'aimant. Je [illegible] dans un endroit particulier des cauſes très-ſimples des quantités, mais non pas de tous les effets de ce phénomene.

XXVI. J'ai remarqué encore ce qui ſuit: lorſqu'une pierre d'aimant a la force d'attirer une livre de fer, & qu'on lui préſente une livre de fer à une diſtance convenable; le fer va vers l'aimant.

XXVII. Mais ſi le fer eſt trop peſant pour que l'aimant ne puiſſe pas l'attirer; alors l'aimant s'approche du fer.

XXVIII. La force conjonctive agit de la même maniere dans d'autres corps: je vais en choiſir une preuve bien déciſive.

[illegible]X. De quelle atténuation & de quelle diviſion ne ſont pas les [illegible]ules d'air dans l'athmoſphere ſupérieure? Et conſéquemment de [illegible] leur force attractive propre n'eſt-elle pas plus grande que celle

du glôbe terrestre ? Cependant elles compriment notre terre, & elles tomberoient infailliblement, si l'espace n'étoit pas occupé par des corps plus pesans. *Note* I, *p.* 189.

XXX. Comment peut-il donc se faire que les parties séparées d'une masse dense, soient attirées ? Quelques-uns trouvent ici une réaction; mais la réaction suppose d'avance quelques vertus dans le corps réactif. La combinaison réelle des parties est l'anéantissement de la force conjonctive. Plus les masses sont grosses, & en même temps denses, plus aussi sont anéanties en quantité les forces conjonctives ; & plus elles le sont promptement. De cet anéantissement considérable, ce qui est anéanti, ne peut plus absolument résulter, c'est-à-dire la puissance unitive : ainsi l'axiome suivant est donc vrai. *Plus les masses sont grosses & denses, plus elles sont aussi dans l'état passif.*

XXXI. Le corps séparé agit donc seul; mais il le fait de diverses manieres, suivant les différentes proportions.

XXXII. La force conjonctive n'est autre chose que la tendance qu'ont les parties de la matiere à s'unir entre elles. Cette tendance a son degré, & elle est en proportion égale avec le degré de la force attractive. Si la masse d'attraction est plus grosse que ne le demande la tendance à l'union, la pesanteur de cette masse passive l'emporte sur la force attractive du corps actif. Alors le corps actif ne peut d'aucune autre maniere obéir à sa tendance, à l'union, si ce n'est de s'approcher de la masse passive prépondérante, en vertu de ses propres forces. C'est aussi ce qui arrive.

L'expérience connue de l'électrometre a lieu dans ce cas. Les petits brins de soie électrisés qui y sont suspendus, s'approchent de chaque corps plus gros non électrisés, & le papier lui-même, qui n'est pas électrisé, s'approche aussi des grosses barres électrisées. Je traiterai ailleurs plus amplement des attractions & des répulsions électriques.

XXXIII. Or, comme la force d'attraction dont il a été question ; (art. XXXII) attire seulement en certains cas, & ne fait que s'approcher dans d'autres : le mot *attraction* ou *force attractive* présente une dénomination incomplette ; c'est pourquoi je me servirai toujours du mot d'*union* ou de *force conjonctive*. Si le corps actif va au-devant du passif, je l'appelle un corps qui s'*approche*; si, au contraire, c'est le corps passif qui tende vers l'actif, j'appelle cette action une *force attractive* : ce ne sont que des modifications de la force conjonctive.

XXXIV. Voilà ce qui concerne les effets de la force conjonctive dans les corps actifs. Quant aux corps passifs, il n'y en a point dans le sens propre, parce que l'éther pénetre plus ou moins tous les corps composés

ou ramassés; conséquemment, aucun n'a la densité possible, qui seule, est capable de les rendre corps parfaitement passifs.

XXXV. Un corps n'a de mouvemens passifs, qu'autant que les forces du corps attirant l'emportent sur les siennes.

XXXVI. La force conjonctive est composée, lorsque des corps sont en raison égale des forces propres, & qu'ils s'unissent en vertu des forces réciproques. L'explication suivante éclaircira la chose.

XXXVII. Le corps A a des forces comme vingt; le corps B a des forces comme quatre. Ainsi A & B ont une attraction composée comme quatre; & A a une attraction active comme seize; mais B a pareillement une attraction passive comme seize.

En supposant donc que la masse du corps B soit comme seize, elle sera forcée par les puissances du corps A, de s'approcher du corps A; mais si l'on suppose que le corps B ait une masse comme quarante, & des forces actives comme quatre, tandis que le corps actif A a une masse comme vingt, & des forces actives aussi comme vingt; alors la propre force attractive du corps A est comme seize; l'état du corps B est comme trente-six; & le corps A s'approche du corps B par ses propres forces comme seize.

Mais supposant encore que A soit de masse comme seize, & de force aussi comme seize; & que B ait pareillement des forces comme seize, & une masse comme seize; ainsi chacun s'approche de l'autre, & chacun fait la moitié du chemin.

XXXVIII. On reconnoît si le mouvement d'un corps est un effet actif ou passif de la force conjonctive, par les signes suivans:

1°. Lorsqu'un corps pesant également se meut vers un autre corps d'égale pesanteur, & fait le chemin tout seul: ce même corps, qui se meut, est dans l'état passif, & celui qui est en repos, se trouve dans l'état actif.

XXXIX. 2°. Si deux corps se meuvent l'un vers l'autre, chacun a un effet actif, & il y a pour lors une force conjonctive composée.

XL. 3°. Si un corps plus petit s'approche d'un corps plus gros, & se meut seul, il est question de savoir si le corps plus petit est plus ou moins dense que ne l'est le gros corps. S'il est plus dense, il se meut par la force conjonctive passive: s'il l'est moins, ce sera par la force active.

XLI. C'est à la premiere classe que doivent appartenir les effets de l'aimant sur le fer, &c. On place dans la seconde classe les amas de particules fluides & séparées, qui sont dans l'athmosphere & dans les récipiens chymiques, en forme de gouttes rondes, &c. & on doit ranger dans la derniere classe la chûte des corps vers notre globe, &c.

XLII. Ainfi, Newton a dans le fonds raifon de dire que les petits corps s'approchent des gros, puifqu'ils le font par des effets actifs ou paffifs.

XLIII. Aux loix qu'on vient d'établir fur la force conjonctive, il faut ajouter quelques remarques effentielles : elles ferviront à éclaircir les principes par lefquels la force conjonctive agit à une plus ou moins grande diftance.

XLIV. Je ne porterai pas fes effets jufqu'aux planetes, à la lune, ni à leurs fatellites, parce que les démonftrations géométriques ne font pas intelligibles pour chacun. Mais les corps denfes tombent des plus grandes hauteurs, abordables dans les plus grandes profondeurs connues ; *& la chute des corps denfes eft la fuite de la force attractive du globe : de-là auffi conféquemment cette force attractive s'etend-elle à une plus grande diftance. Note* K, *p.* 189.

XLV. Lorfque des corps fluides s'évaporent, leurs parties, qui s'élevent, font très-proches les unes des autres, puifque les vapeurs s'oppofent même au paffage des rayons de la lumiere. Néanmoins elles ne font point encore affez proches pour s'attirer les unes & les autres. Si l'on veut retenir la vapeur dans un récipient, elle ne fe ramaffe en gouttes que lorfque les parties fe font accumulées, & qu'elles font par conféquent encore davantage rapprochées. *La force attractive des particules d'eau féparée n'agit donc qu'à une très-petite diftance. Note* K, *p.* 189.

XLVI. Dans le cas précédent, le globe eft dans l'état actif, & la particule de fumée y eft auffi. Le globe étend fa force attractive à une grande diftance. La particule de fumée étend la fienne à une très-tpetite diftance. Le globe eft grand, la particule de fumée eft petite ; *conféquemment, la force attractive des grands corps agit à une grande diftance, & la force attractive des petits corps agit à une petite diftance. Note* K, *p.* 189.

XLVII. Il a déjà été démontré que les particules d'air très-déliées dans la haute athmofphere, compriment notre globe : par conféquent, il y a une force conjonctive qui agit à une très-grande diftance entre elles & la terre.

XLIII. En ce cas, la particule d'air eft dans un état actif, & le globe dans l'état paffif. Le corps paffif eft ici très-gros, & il excite à une grande diftance la force motrice de la petite particule d'air. *Ainfi la force motrice de ce petit corps actif eft excitee par un gros corps paffif à une grande diftance. Note* K, *p.* 189.

XLIX. On peut éclaircir ces principes par quelques applications. L'atome eft en force & en maffe, comme I. La planete B a une maffe comme 100000, & d'autres forces actives comme 500000 : la portion

Suppofé

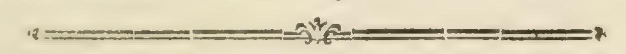
des forces entre A & B eſt donc telle que A à 2, & B à 1; & le mouvement progreſſif de l'atome actif ſera excité à une diſtance comme 100000.

Suppoſé que l'atome ſoit égal en forme & en maſſe comme A, leur puiſſance unitive agit ſeulement à une diſtance comme 1.

Suppoſé encore que le corps denſe & paſſif D ait de reſte en force active 1 & en maſſe 10; ſa force proportionnelle eſt comparable avec la force de la planete B, comme 1 à 15, & il ſera attiré par la planete à une diſtance comme 100000. *Note* K, *p.* 189. Voilà tout ce que j'ai à dire pour le préſent ſur la force conjonctive.

L. Je me flatte d'avoir préſenté des idées; j'ai peut-être tiré quelques lignes fondamentales : mais, quant à l'application ſur divers corps & à la graduation ſuivant laquelle ces loix agiſſent, tout manque encore. Je n'ai ni le temps, ni l'habileté néceſſaire. *Note* L, *p.* 191.

Je crains que mes principes ne déplaiſent à ceux qui ſont accoutumés à tout expliquer par la méchanique. Je déférerois volontiers à leur opinion, ſi je n'étois convaincu par quantité d'obſervations, que la force conjonctive & la communication du mouvement ſont deux branches différentes qui partent du tronc commun d'une autre propoſition antérieure. Ces obſervations ou additions doivent contenir le développement de ce premier principe dans la partie ſuivante.



## *Note pour la lettre* A, §. II.

JE ferai voir plus clairement de quelle maniere la goutte ronde perd ſa rondeur. Voyez *Planche I*, *figure II.*

LI. La force attractive du globe terreſtre agit dans les points de contact E E E, §. 5, 8, 9.

Que l'on ſuppoſe que cette force eſt comme I. Les particules de la goutte ſe tiennent toutes unies au point central de la goutte. Que l'on ſuppoſe auſſi que cette force conjonctive eſt près du centre comme 10; mais cette preſſion & cette force conjonctive diminuent en raiſon du quarré de la diſtance du centre. Conſéquemment, les parties extérieures de la petite goutte A ont plus d'union avec la goutte que les parties extérieures de la goutte B.

LII. Auſſi-tôt que les gouttes ſont aſſez groſſes, pour que les parties extérieures aient une union plus petite avec le centre, comme I; elles ſont attirées par la ſuperficie du corps EEE ſur qui elles poſent. Les parti-

cules inférieures de la surface de la goutte tombent les premieres, & ensuite les supérieures, comme on peut le voir en C.

LIII. Cette châte continue de plus en plus en proportion qu'il y survient plus d'eau : de-là résulte la surface horisontale d d.

LIV. Lorsqu'une goutte d'eau tombe sur une surface horisontale d'eau, sa forme sphérique cesse aussi-tôt, parce que les points de contact sur lesquels elle vient se placer, ont à-peu-pres autant de force attractive que son propre centre.

LV. Cette théorie est applicable à l'équilibre de tous les corps fluides.

LVI. Au reste, dans la goutte d'eau, les particules d'eau les plus denses approchent le plus du centre; & comme toutes les particules d'eau ne sont pas également denses : il s'ensuit clairement, que beaucoup sont liées avec des particules terreuses, & d'autres ne le sont pas.

*Notes pour la lettre* B, §. III.

LVII. Toutes les gouttes sont rondes en tombant; mais dans la chûte elles perdent une partie de leur rondeur, à cause du mouvement projectif qui leur est communiqué par l'athmosphere qui les comprime pendant leur chûte. La goutte de rosée au contraire, qui ne tombe pas, est parfaitement sphérique. Joint à cela que les gouttes touchent à un troisieme corps qui est dense. Il arrive dans beaucoup de cas, que leur forme sphérique se détruit du côté où elles touchent ce corps, quoique leur contact arrive, ou par le haut, ou par le bas. Cet effet a lieu, soit avec la goutte d'eau, soit avec le globule de mercure; cependant cela n'arrive au dernier que dans le cas seulement où il touche aux métaux. Cet effet tient à une cause particuliere que j'expliquerai dans un Ouvrage à part, sur la théorie des vaisseaux capillaires.

*Notes pour la Lettre* C, §. VI.

On me permettra de présenter ici quelques idées qui sembleront peut-être paradoxales; mais elles paroissent clairement dériver des principes démontrés plus haut.

LVIII. Dès que les parties de la matiere ont eu la force conjonctive, les atomes séparés doivent nécessairement se pelotoner en masses.

LIX. La tendance à l'union persiste jusqu'à ce que les points de contact soient réellement touchés. Une fois que deux ou trois atomes sont unis, tous les autres s'approchent par la force motrice, parce qu'aucun d'eux n'est assez fort tout seul, pour attirer les deux atomes réunis en-

semble. Les particules se compriment entre elles, autant qu'il est possible, afin de se rapprocher de plus en plus du point de leur réunion. Or, comme la pression est égale de tous les côtés, alors une partie ne peut aller plus loin, & c'est là qu'est le point central.

LX. Suivant les loix de la pesanteur, les parties les plus déliées sont toujours pressées par les parties plus denses, c'est pourquoi l'athmosphere est composé d'air, & l'Océan coule sur la terre.

LXI. Il suit donc de ce qu'on vient de dire, que notre terre étoit originairement & parfaitement sphérique, & qu'elle n'avoit point de montagnes : car si les parties séparées (telles étoient nécessairement les atomes) s'unissent entr'eux, il en résulte des spheres parfaites, quelques denses que puissent être les parties constituantes. Qu'on examine seulement un régule d'or ou d'argent dans l'opération de la coupelle, l'inégalité qui se trouve peut-être dans ces petites parties constituantes ne nuit aucunement à la rondeur d'une aussi grosse planete.

LXII. La partie mitoyenne de la terre étoit originairement composée de métaux ; & la surface de la terre étoit par-tout couverte d'eau.

LXIII. Mais notre terre, telle qu'elle est actuellement, est évidemment composée du débris d'une plus grande quantité de planetes.

LXIV. Lorsque deux pelottes de terre se choquent l'une & l'autre, elles s'unissent en vertu de leur force propre, & elles se poussent aussi peu l'une & l'autre, que l'aimant & le fer se poussent mutuellement lorsqu'ils se touchent.

LXV. Lorsque la pression de deux masses est égale entre elles, il en résulte un nouveau point central. La pesanteur reçoit une autre direction, & de deux spheres il n'en résulte qu'une seule, comme de deux gouttes qui se touchent, il n'en résulte qu'une goutte.

LXVI. Si donc deux spheres étoient composées de corps fluides, la nouvelle planete deviendroit parfaitement sphérique; mais ce sont des masses solides qui se tiennent réellement dans une étroite union. Ainsi elles se précipitent en éclats prodigieux l'une sur l'autre, jusqu'à ce que leur position soit conforme aux effets de la nouvelle force centrale : conséquemment le tout fait un arrondissement qui doit cependant être nécessairement très-inégal, & sur lequel s'avancent par-tout des rochers durs qui faisoient originairement partie de la terre la plus profonde.

LXVII. De là vient que tant de filons de mines percent au dehors ; que les fentes sont si multipliées dans les montagnes ; qu'une montagne manifestement rompue & divisée conserve les mêmes filons au delà du vallon. C'est encore la raison pour laquelle on voit des montagnes dont

les combles aboutissent à la surface de la terre, & renferment des indices évidens d'une crévasse : tantôt leurs filons se partagent, tantôt ils sont coupés par des minerais étrangers, & souvent on voit reparoître les mêmes veines à une certaine distance : c'est enfin ce qui fait encore qu'on trouve des mines dont les filons ont une toute autre situation que celle de l'horison ; & ces situations se portent à des profondeurs incroyables.

XLVIII. Il y a des montagnes qui sont des effets du déluge, ou qui ont été au moins couvertes par les effets du déluge. Telles sont les collines de Sloerzgeburg, dont les diverses couches sont indubitablement l'ouvrage de l'eau, & forment un vallon des deux côtés.

XLIX. On ne peut pas tenir le même langage sur les contrées des filons. Voyez *fig. IV, pl. I.* A droite & à gauche sont des montagnes qui sont séparées par le vallon f. A, B, C, D sont différens filons dont chaque montagne est composée ; par exemple A est un filon ou veine d'ardoise : B est une veine de quartz : C est de pierre dure ; & D, de caillou, &c. Or, j'ai vu qu'une contrée, où au-delà du vallon les roches qui s'élevent, renferment les filons A, B, C, D qui conservent la même direction, & où les deux montagnes rasées entiérement, & fendues par éclat, ressembloient à de vrais débris, suivant la position de leurs filons qui étoient subitement rompus.

LXX. Le diametre d'une couche est désigné par L; & G, H, I, K en sont les étendues horisontales. C'est ici que se présentent diverses matieres, des pyrites, des coquillages, des pierres calcaires, des argilles, des charbons de terre & autres substances semblables.

LXXI. Tout ce que je viens de dire peut avoir été l'ouvrage d'une heure, lors de la création, & ne contredit aucunement la Tradition. Le Tout-Puissant est infini dans ses œuvres, & il est toujours simple dans ses moyens : il prescrit des loix à la nature, & les loix agissent.

Je m'en tiens ici aux idées que je viens d'établir, & je les livre à l'examen des personnes instruites, & sur-tout de celles qui ont fréquenté les montagnes, & les ont parcourues d'un œil observateur.

## *Notes pour la lettre* D, §. XI.

LXXII. Je veux expliquer clairement, ce que j'entends par force positive & proportionnelle. L'aimant A pese douze livres, & attire quatre livres. L'aimant B pese cinq livres, & attire trois livres. Je dis donc, l'aimant A a une force plus grande; mais l'aimant B a plus de forces proportionnelles, parce que quatre est plus que trois, mais trois relativement à cinq est plus que quatre, relativement à douze. Ainsi je répete

dans ce ſens, que l'atôme a une force attractive, relative plus forte, mais moins poſitive que le globe terreſtre.

LXXIII. Or, la force poſitive du globe terreſtre eſt en proportion avec toute l'athmoſphere fluide, conſéquemment il ne revient à chaque partie de l'athmoſphere qu'une partie de la force poſitive.

## *Notes pour la lettre* E, §. XIII.

LXXIV. La peſanteur dépend de la denſité, & la denſité eſt d'autant plus grande, qu'il y a plus de points de contact, effectivement touchés. La poſſibilité du contact varie auſſi ſuivant la figure des parties (1), deux cubes dont les ſurfaces ſe touchent, ont plus de points de contact que deux boules qui ſont à côté l'une de l'autre. On objectera que le mercure eſt fluide, & cependant peſant? Je réponds, les parties du mercure ſe touchent très-peu les unes avec les autres, mais les parties de mercure ſont elles-mêmes compoſées d'autres particules, & cette derniere combinaiſon eſt très-denſe. Une comparaiſon rendra la choſe palpable. Que l'on jette en tas une quantité donnée de plomb, en grains; que l'on compare ce tas avec un morceau de liege de la même étendue que tout le tas de plomb, ce tas ſera plutôt diviſible & pénétrable que le morceau de liege, cependant cette écorce n'eſt pas auſſi peſante que le tas de plomb.

LXXV. Mais on dira encore : ſi les parties du mercure ſont ſi denſes, pourquoi ont-elles une force attractive? Je réponds, ſuppoſé que les parties du mercure ayent tout le dégré poſſible de denſité, du moins leur ſurface extérieure n'a pas été touchée, & celle-ci a certainement une force conjonctive propre.

## *Notes pour la lettre* F, §. XIV.

On trouve ici quelques raiſons fondamentales de ce principe.

LXXVI. La denſité & la péſanteur des corps ſont la même choſe; plus un corps eſt denſe, plus eſt forte en proportion, la puiſſance attractive du globe terreſtre. Plus le corps eſt délié, & plus eſt grande ſa

(1) La chaleur n'eſt autre choſe que l'éther mis en mouvement. Cet éther diviſe les corps d'autant plus aiſément qu'ils touchent à leurs parties intérieures par moins de points. Tous les corps peuvent être diviſés par le feu : l'un demande ſeulement une plus grande chaleur, à raiſon de la quantité de ſes points du contact; & l'autre en exige une moindre. Je conſidérerai dans un Traité particulier *l'éther* comme éther comme feu, comme lumiere, comme matiere électrique; & dans ce dernier objet j'eſpere répandre beaucoup de clarté & de lumiere.

force motrice propre. La force motrice remplace toujours conséquemment la force attractive & *vice versâ.* C'est la raison pour laquelle la pésanteur d'un corps ne fait rien à la vîtesse de la chûte dans le vuide.

LXXVII. La cause pour laquelle dans le vuide, les corps tombent d'autant plus vîte, qu'ils sont plus proches de la terre, est la suivante. La tendance des corps est l'union, leur éloignement est donc un obstacle; moins il y a d'éloignement, moins il y a aussi d'obstacles. Ainsi toutes les forces de la nature agissent d'autant plus fort que les obstacles sont moindres; mais la force du mouvement consiste notamment dans la vîtesse; conséquemment la force conjonctive doit mouvoir les corps d'autant plus promptement qu'ils sont proches de l'objet de leur union.

LXXVIII. En plein air, les corps denses tombent plus promptement que les corps déliés, parce que cet effet tient à la division de l'air, & que les corps denses ont plus de force pour la chûte que les corps déliés & subtils. *Note* G.

LXXIX. Il y a cependant encore une cause particuliere qui accélere la chûte de tous les corps suivant les circonstances, lorsqu'ils tombent au travers de l'air, ou au travers d'un autre milieu, d'ailleurs plein. La pression des parties de l'athmosphere se fait dans les lignes concentriques contre le point central de la terre.

LXXX. Plus est grande la masse qui comprime, & moins est grande celle qui résiste, plus la chûte se fait rapidement. Moins au contraire est grande la pression, & plus est grande la résistance; plus aussi la chûte s'exécute lentement.

LXXXI. La partie de l'athmosphere qui agit sur la chûte plus ou moins rapide du corps, est celle qui est comprise entre les lignes concentriques du contact continu. Ce qui est dessus presse, ce qui est dessous retient.

LXXXII. Plus le corps s'approche du point central, moins est grande la résistance, & plus aussi est grand l'angle que font les lignes du contact. Par conséquent les corps doivent tomber d'autant plus vîte qu'ils sont plus près du point du milieu.

*Voyez fig.* I, *pl.* I. Dans les angles I, 2, 3, 4, tombent quatre corps AAAA d'égale circonférence de diverses hauteurs. L'angle I a 30 degrés; dans l'angle 2, la chûte est encore une fois aussi haute que dans l'angle I, & l'angle a 19 degrés; dans l'angle 3, la chûte est deux fois aussi haute, & l'angle a 17 degrés; dans l'angle 4, la chûte est trois fois aussi grande, & l'angle a 15½ degrés; dans l'angle 5, le corps est encore une fois aussi gros que dans 2, & conséquemment l'angle a 38 degrés; BB sont les corps qui pressent; C représente les masses

qui résistent ; E marque les lignes du contact ; & D les bornes de l'athmosphere.

Je laisse aux Géometres à mieux examiner cette observation, & à en faire l'application.

LXXXIII. Pour présenter les choses avec plus de précision, je dois ici remarquer que la pression de l'athmosphere communique nécessairement une partie de son propre mouvement au corps qui tombe ; & que par conséquent le corps prend un degré de projection (1), joint à son mouvement central. Je montrerai ailleurs que le mouvement centrifuge dans l'oscillation du pendule & rebondissement visible des corps dans leurs chûtes, en sont en partie les suites. Aussi s'ensuit-il que les corps tombent plus durement lorsqu'ils sont précipités, d'une plus grande hauteur, car ils prennent la projection de plus de parties de l'athmosphere.

*Note pour la lettre* G, §. XV.

LXXXIV. Ce principe s'explique de la maniere suivante : la force conjonctive meut les corps, ou par une puissance attractive, ou par une force motrice, §. XXVII. . . VIII.

LXXXV. Ce mouvement dure jusqu'à ce que la tendance à l'union soit remplie par une union réelle, ou jusqu'à ce que les corps rencontrent un obstacle qui retarde leur marche.

LXXXVI. Cet obstacle est double, ou ils meuvent d'autres corps qui viennent droit à eux avec une égale force : alors aucun d'eux ne va plus loin ; & voilà ce cas du point central dans la terre, §. LVIII.

LXXXVI. Ou bien ils choquent d'autres corps qui ne se laissent ni mouvoir, ni diviser.

Il s'agit ici de ce dernier cas.

Ce cas a lieu lorsqu'un corps mû va heurter contre un autre corps qui dans une étendue égale contient plus de parties, conséquemment est plus dense ; mais si le corps heurté est moins dense, son union est rompue, & le corps qui désunit, continue toujours son chemin à travers les interstices. La force conjonctive agit dans chaque partie de la matiere, ou en attirant ou en mouvant ; par conséquent là où se trouvent plus de parties, là sont les forces prépondérantes. De cette maniere, l'air, l'eau & toutes les substances fluides sont divisées & coupées par la chûte des corps pesans.

(1) Dans peu je ferai voir dans quel cas & suivant quel principe du mouvement attractif, se fait un mouvement projectif.

LXXXVIII. Ce principe souffre cependant une exception par rapport aux corps tenaces ; car la ténacité donne aux corps la propriété de résister à une plus grande pesanteur que ne le comporte la somme de sa pesanteur propre ; mais aussi-tôt que la pesanteur prépondérante du corps qui tend à désunir, est plus forte que le degré de résistance que la ténacité procure au corps heurté ; les principes dont nous parlons, ont encore lieu, & il arrive séparation : c'est pourquoi un pont se rompt sous une charge trop pesante, & qu'un fil de fer se casse lorsqu'on y suspend un poids trop pesant.

LXXXIX. Je ferai voir dans un autre endroit, que la ténacité dépend de la figure des parties, & de la matiere de leur composition. Cette théorie & celle de l'élasticité & de la dureté seront examinées séparément dans un Traité particulier.

XC. Tout le monde connoît comme la pesanteur agit dans la statique & dans l'hydrostatique.

XCI. Comme dans le systême de notre athmosphere, tout tend au point central de la terre, & que chaque corps s'y porte jusqu'à ce qu'il trouve un obstacle suffisant. Il s'ensuit que les corps légers & fluides sont déplacés de sa proximité par des corps plus pesants, parce qu'ils ne peuvent pas faire une résistance suffisante.

*Notes pour la lettre* H, §. XVIII.

Les phénomenes chymiques fournissent journellement une infinité de preuves très-claires sur cette théorie.

XCII. Toutes les corrosions & dissolutions s'exécutent par la force conjonctive, puisqu'aussi-tôt que les dissolvans & les corrosifs sont réellement en union, ils ne corrodent, ni ne dissolvent davantage. C'est ce que l'on nomme saturation. De cette maniere il se fait du mercure sublimé corrosif, du mercure doux. Des sels acides résultent des sels neutres, moins actifs ; & lorsque l'eau est unie avec une certaine quantité de parties salines qui ont épuisé leur force conjonctive, elle ne peut plus dissoudre de sel.

XCIII. Les parties pesantes dissoutes, sont suspendues toutes dans les corps fluides plus légers, contre la regle de l'hydrostatique ; & cela arrive en vertu de la force conjonctive : car dès que l'union cesse, elles se précipitent suivant les loix de l'hydrostatique, §. XV. . . LXXXVI.

XCIV. Dans ces dissolutions, les parties pesantes de l'or sont suspendues, ainsi que celles de plomb & de tous les métaux dans l'eau forte, ou

ou dans l'eau régale, qui font plus légeres : mais s'il furvient un autre corps qui ait plus d'affinité avec le diffolvant, il s'unit auffi-tôt avec ce dernier. Alors l'union ceffe avec les parties qui étoient fufpendues, & elles fe précipitent au fond felon les loix de l'hydroftatique. §. XV... LXXXVI.

XCV. C'eft ce qu'on nomme précipitation. Ainfi le cuivre précipite l'argent, le fer précipite le cuivre, le fer l'eft par l'alkali, & un fel par un autre fel, &c.

XCVI. La théorie précédente explique auffi pourquoi les diffolvans ou corrofifs fluides & concentrés font plus actifs que les diffolvans concrets.

*Notes pour la lettre* I, §. XXIX.

XCVII. Les parties de l'athmofphere ne font pas feulement en union, ou ce qui revient au même, elles ne fe touchent point entre elles; mais chaque partie tend de toutes fes forces vers le point central de la terre.

XCVIII. Lorfqu'un corps eft mû en une certaine direction par la preffion d'un autre corps, il eft certain que le corps qui preffe, fe meut lui-même dans la même direction.

Lorfque le doigt touche le baffin d'une balance qui eft en équilibre, le baffin ne penche pas encore par ce contact; mais fi le doigt qui touche, fe meut vers la terre, le baffin alors tombe preffé par le doigt.

C. La pefanteur de l'air fe démontre notamment par l'afcenfion de l'eau dans les pompes afpirantes, & par celle du mercure dans les barometres. Le grand effet de l'air qui eft fi léger fur des corps fi pefans, prouve que toutes les parties de l'athmofphere y agiffent dans toute leur étendue.

*Notes pour la lettre* K, §. XLIV, XLV, XLVI, XLVIII, XLIX.

Je ne puis pas me faire des idées plus claires fur ces derniers principes que les idées fuivantes :

CI. La force conjonctive met toutes les parties de la matiere en proportion entre elles; mais cette proportion n'a d'action feulement qu'à une certaine diftance déterminée.

CII. Cette diftance eft déterminée par l'action de chaque point de contact. Suppofé même que cette diftance faffe autant que le diametre du point (car il n'eft pas même queftion ici de points mathématiques).

CIII. Plus il y a de points de contact renfermés dans un corps, plus il renferme aussi de petites distances de l'activité; & la forme de ces petites distances est la quantité de toute la distance à laquelle s'étend l'activité des corps.

CIV. Ceci est fondé sur ce que toutes les activités composées dans la nature, sont les sommes des activités individuelles dont elles résultent. Un petit grain de poudre fait une explosion comme I; & une charge de poudre dans un canon agit dans une distance comme plusieurs 1000.

CV. Les corps sont denses ou déliés; cela n'importe : la plus grosse masse dans tous les cas détermine les bornes de l'activité. Comme corps actif, elle attire les corps denses : comme corps passif, elle excite la force motrice de l'atome ou de la partie fluide.

CVII. Ainsi l'extension de l'activité dépend de la somme des points de contact; conséquemment, comme le dit fort bien Newton, de la quantité réelle de la matiere.

De là il s'ensuit bien des choses :

CVII Premiérement, comme le globe terrestre est le plus gros corps dans notre athmosphere, il agit le plus loin.

Secondement, les atomes de l'air supérieur, ainsi que chaque partie séparée, vont par un mouvement progressif vers toute la masse du globe terrestre. *Voyez fig. III, pl. I.* L'atome A décrit la ligne verticale DB, parce qu'elle est au milieu des deux lignes diagonales CE & CE, & toujours la ligne mitoyenne resteroit sous toutes les lignes diagonales qu'elle pourroit passer, principalement parce que la ligne verticale est la plus proche du centre; & que la force conjonctive est plus grande en raison de la proximité.

Troisiémement, la somme des points de contact, ou ce qui est la même chose, la quantité de la matiere de notre globe, en y comprenant celle de l'athmosphere, détermine la force conjonctive qui regne entre nos planetes & d'autres planetes (1).

Quatriémement, les atomes séparés s'attirent les uns & les autres à une petite distance, parce qu'ils ont peu de points de contact.

Ces idées seront peut-être utiles aux Géometres.

---

(1) Celles-ci éprouvent entre elles l'action d'une force conjonctive.

*Notes sur la lettre* L, §. L.

CX. Le Phyficien fait des obfervations, par le fecours des analogies précifes & juftes; il établit par induction des principes généraux fondés fur l'expérience; mais il n'appartient qu'aux Géometres de former une fcience utile & jufte, par la quantité d'applications de chaque principe général. Je regarde les vérités phyfiques comme des chiffres & des lignes dont la combinaifon & la fupputation appartiennent aux Mathématiques.

Je m'applique à trouver les lignes & les chiffres qui manquent encore. *Tentare juvat.*

---

# DISSERTATION

*Qui a remporté le Prix propofé par l'Académie Royale des Sciences de Berlin, pour l'année* 1773.

« Quel eft le but véritable que femble avoir eu la nature à l'égard de » l'Arfenic dans les mines, principalement fi on peut démontrer par des » expériences faites ou à faire, fi l'Arfenic eft utile dans la formation » des métaux, ou s'il peut produire en eux quelque changement utile » & néceffaire »?

*Par M.* MONNET, *Minéralogifte au Service du Roi de France, des Académies Royales des Sciences de Stockholm & de Turin, &c.*

L'ACADÉMIE Royale des Sciences de Berlin ne pouvoit propofer pour le fujet de Prix une queftion plus intéreffante que celle-ci. Dès long-temps elle a occupé les Minéralogiftes & les Chymiftes, fans qu'aucun d'eux fe foit appliqué à la réfoudre; il étoit fans doute réfervé à cet illuftre Corps, de faire revivre ce grand problême, & de fixer les idées fur un objet fi important.

Si l'Arfenic eft effentiel à la formation des métaux, ainfi que quelques Chymiftes ou Alchymiftes l'ont cru, pourquoi ne fe trouve-t-il pas dans toutes les mines également. Et fi, au contraire, il y eft inutile, pourquoi exifte-t-il dans quelques mines? Ces deux demandes font fort naturelles, mais elles en font naître une troifieme qui ne l'eft pas moins.

L'existence constante de l'arsenic dans quelques mines ne seroit-elle pas une preuve que la nature l'emploie à la formation de quelques métaux, tandis qu'elle ne l'emploie pas à la formation des autres. Mais nous espérons démontrer que ces trois propositions ou demandes sont mal fondées, & qu'elles ne peuvent avoir lieu ; que l'arsenic est une substance sémi-métallique, particuliere & indépendante des autres métaux ; & que la nature n'a d'autre but, en la formant dans les mines, que sa propre existence : en un mot, qu'elle n'y est contingente que comme les autres substances métalliques. Nous prouverons de plus, que bien loin que l'arsenic soit utile aux métaux, il leur est au contraire très-pernicieux ; & que de quelque maniere qu'il soit avec eux, en petite ou en grande quantité, il leur est toujours un corps étranger ou partie hétérogène. Mais, avant d'en venir à ces preuves, il est de toute nécessité de faire connoître mieux qu'on n'a fait jusqu'à présent, la maniere dont l'arsenic se trouve dans les mines, & les formes sous lesquelles il y paroît. Il semble en effet fort nécessaire de faire connoître l'histoire naturelle de l'arsenic, avant de détailler ses effets. C'est une base fondamentale qu'il faut poser d'abord, pour que notre édifice soit solide & régulier.

## *HISTOIRE NATURELLE DE L'ARSENIC.*

Nous ne remonterons pas au temps où cette substance a commencé à être connue : il nous seroit impossible d'en fixer l'époque, vu qu'il n'existe aucun écrit qui puisse nous en instruire ; mais il y a toute apparence qu'elle a commencé à être connue des Mineurs & Fondeurs ; & que ceux-ci l'ont fait connoître aux Chymistes, ou plutôt aux Alchymistes qui en ont par la suite donné des détails dans leurs écrits. Nous nous croyons fondés à croire que ce n'est qu'à l'occasion de la fonte ou du traitement des mines, que les Fondeurs ont appris à connoître l'arsenic. Outre que, comme nous allons le voir, l'arsenic ne se trouve que fort rarement pur, tandis qu'il se trouve très-communément & très-abondamment dans plusieurs sortes de mines, ils avoient l'usage dans ces temps d'ignorance de rejetter tout ce qu'ils ne connoissoient pas, ou tout ce qui ne fournissoit pas du cuivre, de l'argent, du plomb & de l'étain (1) ; mais, dans les grillages ou la fonte des mines, obligés de lutter continuel-

(1) Quand on consulte l'Histoire de la Métallurgie, on voit que les métaux que nous citons ici, ont été connus presque en même temps les uns que les autres, & qu'ils ont fait long-temps seuls l'objet de la Métallurgie. Pour le fer, ne se trouvant jamais dans les filons en assez grande quantité, & étant toujours distingué des autres mines métalliques, il a fait toujours un objet à part ; aussi y a-t-il eu toujours des fonderies de fer indépendantes des fonderies de mines.

sement avec l'arsenic, ils étoient forcés de le connoître & de se familiariser avec lui. La vapeur blanche de l'arsenic s'attachant au premier corps froid qu'elle rencontre, l'odeur caractéristique d'ail qu'il répand; & enfin les inconvéniens fâcheux qu'il a occasionné en différens temps, ont dû frapper les plus stupides & les plus ignorans. Et enfin, lorsqu'ensuite on a apperçu cette même substance dans les fentes des fourneaux de grillage, lorsqu'on a vu que les mines étoient rebelles, & les métaux difficiles à traiter, à proportion de la quantité d'arsenic qui étoit avec eux, on l'a considéré comme un être mal-faisant & tout-à-fait pernicieux, bien loin de le regarder comme un être utile. Les idées avantageuses qu'on a ensuite répandues sur l'arsenic, ne sont que le fruit tardif des spéculations des Alchymistes, ou de quelques prétendus Chymistes.

Une fois l'arsenic connu, il ne devoit pas être, ce me semble, si difficile à le distinguer, lorsqu'il s'est trouvé en particulier dans les mines, & indépendant de toute autre substance métallique : cependant rien n'est plus vrai, que malgré cela, il a été méconnu fort long-temps; ce n'est même qu'en dernier lieu, qui le croiroit! si on n'avoit pas d'exemples frappans de la lenteur de l'esprit humain dans les connoissances; ce n'est, dis-je, qu'en dernier lieu qu'on a reconnu l'arsenic pur & vierge. M. Cronstedt est le premier Minéralogiste qui l'ait désigné formellement, & qui l'ait décrit avec toutes les propriétés & qualités qui lui conviennent. Si même cet arsenic étoit connu chez quelques autres, ce n'étoit que sous le nom de mine d'arsenic ou d'arsenic noir. M. Wallerius, qui a désigné cet arsenic de cette maniere, a regardé l'arsenic blanc comme le vierge. Ces erreurs ne se sont soutenues jusqu'aujourd'hui que par l'ignorance où l'on a été sur la nature de cette substance. Il est vrai que dans un sens on étoit fondé à nommer vierge l'arsenic blanc qu'on a trouvé dans les mines, puisqu'on n'en connoissoit pas d'autre à qui on pût donner plus justement cette qualification. Il est certain aussi que cet arsenic peut être considéré comme vierge, relativement à l'arsenic blanc du commerce. Mais si, dans un autre sens, on fait attention qu'on n'est dans l'usage en Minéralogie de n'appeller vierge que les métaux & les demi métaux qui se trouvent purs & sous leur forme naturelle, on conviendra que l'arsenic dont nous parlons ici, jouissant de toutes les propriétés semi-métalliques, doit être désigné par le nom d'arsenic vierge, & non l'arsenic blanc qui n'est que ce sémi-métal dépouillé de phlogistique, & réduit à l'état de chaux.

Il est fâcheux, sans doute, qu'on ait tant tardé à reconnoître l'arsenic vierge dans les mines. Cette connoissance étoit utile pour décider ce qu'est l'arsenic, & lui assigner le rang qui lui convient. Quand on ne considéroit l'arsenic que sous son état de chaux, c'est-à-dire, l'arsenic

blanc, on étoit porté à l'envisager comme un être salin; & plusieurs même n'ont pas fait difficulté de le regarder définitivement comme un véritable sel. Sa qualité corrosive, & la propriété qu'il a de se dissoudre jusqu'à un certain point dans l'eau, & dans les alkalis (1), leur paroissoit des preuves suffisantes pour établir solidement leur opinion. Mais lorsque quelques autres se sont apperçus que cette substance se dissolvoit, de même que plusieurs chaux métalliques dans les acides, & qu'elle se réduisoit en espece de régule, au moyen du phlogistique, ils ont été portés au contraire à la regarder comme une substance métallique; par-là les opinions ont été partagées. Les uns s'en sont tenus aux propriétés salines & les autres aux propriétés métalliques. D'autres Chymistes ont établi par la suite une troisieme opinion sur ces deux. Ils ont considéré l'arsenic comme tenant le milieu entre l'état métallique & le salin. Les Minéralogistes & Métallurgistes, plus attentifs à se débarrasser de l'arsenic des métaux, ne le regardoient, ainsi que le soufre, que comme un minéralisateur ou un agent nécessaire à la minéralisation. Mais s'ils y eussent réfléchi, ils n'eussent pu se dispenser de se faire la même objection, & de se proposer le même problême que l'Académie de Berlin aujourd'hui : « *Pourquoi, si l'arsenic est nécessaire, & qu'il soit un* » *agent de la minéralisation, ne se trouve-t-il pas dans toutes les mines?* » *Ou pourquoi y a-t-il des mines où il ne se trouve pas* »? Mais l'idée qui attribue la propriété minéralisante à l'arsenic, est fausse : elle a pris son origine à l'occasion du soufre, parce qu'on trouve très-souvent l'arsenic confondu dans les mêmes especes de mines. On a mal à-propos rapporté la minéralisation des métaux dans les mines en partie à l'arsenic, ce qui n'est que l'effet du soufre seul. Cette erreur s'est soutenue d'un autre côté sur le peu d'idées justes qu'on avoit de la minéralisation; & de l'autre, sur le peu de connoissance qu'on avoit de l'état des mines dans lesquelles l'arsenic existe sans soufre. C'est ce qui nous donne occasion de définir d'abord ce que c'est que la Minéralisation; ce qu'on doit entendre par-là, & de faire connoître les différens états des mines en général. Nous définirons donc la minéralisation, une opération ou un effet dans lequel les substances métalliques ne paroissent plus sous leur forme métallique, & où elles ne jouissent d'aucune de leurs propriétés. Je demanderai maintenant quel est l'agent qui est capable de produire cet effet, si ce n'est le soufre? L'arsenic ne peut-il point jouir du même privilege? Je réponds que non, à moins qu'il ne soit combiné avec les

---

(1) M. Macquer a fait connoître dans les Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Paris, années 1746 & 1748, l'espece de sel qui résulte de la combinaison de l'arsenic avec l'alkali fixe.

métaux dans son état de chaux, ce qui n'est point encore démontré (1). Nous aurons occasion par la suite de faire connoître différentes mines où l'arsenic existe sans soufre; & nous ferons voir que ces mines ne doivent pas être confondues & considérées de même que celles où le soufre existe réellement. On verra que ces mines jouissent de toutes les propriétés des métaux unis & confondus ensemble par la fonte; par où on sera forcé de convenir que les métaux qui se trouvent dans ces mines, ne sont pas minéralisés, au moins dans le sens de la définition de la minéralisation donnée plus haut. Bien loin que la minéralisation soit due à l'arsenic, ou que l'arsenic minéralise les métaux dans les mines, il y est lui-même minéralisé comme les autres par le soufre.

Si nous parvenons à démontrer ce que nous avançons ici, il sera encore prouvé que l'arsenic n'a pas d'autre privilege sur les métaux avec lesquels il est dans les mines que celui qu'ils ont eux-mêmes sur lui; qu'il n'y est pour sa part que comme partie contingente, ainsi que les autres. Il en résultera encore un autre principe; c'est que l'arsenic, ainsi que les métaux qui sont unis avec lui dans ces mines, doit être sous la forme métallique; car il n'est pas possible que l'arsenic puisse y être d'une autre maniere. Nous avons la preuve aujourd'hui qu'un métal réduit à l'état de terre, & dépouillé de phlogistique, ne sauroit s'unir à un métal parfait ou assez phlogistiqué pour être sous sa forme naturelle ou métallique. Si quelques uns pensent autrement, nous ne pouvons pas nous y opposer, ni nous rendre l'arbitre de leurs idées & de leurs opinions particulieres: Le principe que nous avançons ici, n'en est pas moins vrai. Nous sommes fondés sur des expériences qui nous montrent évidemment qu'une chaux métallique ne peut se combiner par la fusion avec un métal sans addition de phlogistique. Par exemple, si, pour faire le cuivre jaune, on n'ajoutoit pas avec la pierre calaminaire du charbon en poudre, on ne réussiroit pas; non plus qu'on ne parviendroit pas à combiner l'arsenic

(1) C'est encore un point de discussion, de savoir s'il existe des mines dans lesquelles l'arsenic seul, sous la forme de chaux, réduit les métaux sous l'état de mine minéralisée. Quelques-uns, en considérant la mine d'étain & la mine d'argent rouge, seront disposés peut-être a adopter cette opinion. Dans la mine d'étain l'arsenic existe sans doute sous la forme de chaux; mais est-ce à cet état de l'arsenic qu'est dû celui de la mine d'étain? N'est-il pas bien prouvé que l'étain y existe lui-même sous la forme de chaux? Or, l'étain seul dans cet état n'a par lui-même aucune des propriétés métalliques. Pour la mine d'argent rouge, on n'a aucune raison de croire que son état soit dû à l'arsenic seul, puisqu'il y existe une portion de soufre, qui, vraisemblablement combiné avec lui, lui donne cette couleur rouge: d'un autre côté on n'est point assuré que l'arsenic sous la forme de chaux, puisse s'unir aux métaux. Si l'arsenic, sous la forme de chaux, ne peut s'unir qu'aux métaux réduits dans le même état, il n'y a point dans cette union d'effet minéralisant de la part de l'arsenic: ce n'est que deux chaux unies simplement ensemble, sans pénétration de la part de l'une ni de l'autre.

blanc avec le fer ou avec le cuivre, sans y ajouter quelque matiere phlogistique (1).

D'après ce que nous venons de dire, on voit la nécessité d'établir ici deux sortes particulieres de mines. Les unes, que nous devons nommer mines minéralisées, ce sont celles dans lesquelles le soufre existe. Les autres mines non minéralisées, ce sont celles qui ne contiennent pas de soufre, & qui jouissent de tous les privileges des régules métalliques. Mais cette explication nous conduit naturellement à citer un autre genre de mines : ce sont celles dans lesquelles les métaux & demi-métaux réduits à l'état de terre, sont aglomérés & consolidés ensemble. Peut-être trouverons-nous, lorsque la minéralogie sera plus avancée, qu'il en existe encore une quatrieme sorte : celles dans lesquelles les métaux réduits aussi à l'état de terre, seroient néanmoins combinées avec le soufre; car il est sûr que le soufre se combine avec certaines chaux métalliques (2).

En faisant l'énumération des mines où se trouve l'arsenic, nous aurons occasion de donner des exemples de ces différentes sortes de mines. Mais avant de faire ce détail, nous devons parler de l'arsenic vierge ou naturel.

L'arsenic vierge est une des substances des plus pesantes & des plus dures que nous connoissions, qui ne se brise que difficilement, & qui présente dans sa fracture fraîche un grain brillant, semblable à celui de l'acier. Lorsqu'on le frotte ou qu'on l'use avec quelque instrument, il prend le poli & le brillant métallique du fer; mais cet éclat se ternit bien vîte à l'air. Cette substance y devient terne & d'un sombre noir. Elle se dissout dans les acides, & sur-tout dans l'eau forte avec laquelle elle entre en une effervescence si considérable que le tout s'élance souvent avec violence hors du vaisseau. Je ne m'arrêterai pas ici à détailler les résultats de ces sortes de dissolutions : ce n'en est point ici le lieu (3).

---

(1) Il est vrai que lorsqu'on projette de l'arsenic blanc sur du fer rouge de feu, le fer s'arsénicalise quelque peu; mais on doit attribuer cet effet au phlogistique du fer même qui, comme on sait, s'en détache aisément, & passe ailleurs. On en voit la preuve dans le peu de scorie qui se trouve après cette opération, qui est le fer dépouillé de phlogistique.

(2) Indépendamment de l'exemple que nous en avons dans le verre d'antimoine, qui n'est tel, que parce qu'il contient une portion de soufre, nous avons combiné plusieurs fois & à différentes doses du soufre avec de la chaux pure de fer, & avec de la chaux pure de plomb. On sait déja que l'arsenic lui-même, dans son état de chaux blanche, se combine avec le soufre, sous les formes connues d'orpiment & de réalgar.

(3) J'espere avoir l'honneur de communiquer à l'Académie, par la suite, ces résultats. Elle verra sans doute avec plaisir de nouveaux sels paroître sur la scene chymique.

L'arsenic

L'arsenic vierge exposé dans les vaisseaux fermés se sublime en régule, sans qu'il soit besoin d'y rien ajouter. Il se combine aussi dans son état naturel avec tous les métaux, & forme avec eux des régules métalliques, tout-à-fait semblables à ceux qu'on obtient de l'arsenic blanc, lorsqu'on le combine avec les métaux, au moyen de la poudre de charbon, ou autre matiere qui puisse fournir du phlogistique. Mais une propriété bien singuliere de notre arsenic vierge, est celle de s'enflammer, soit qu'on le fasse toucher à des charbons ardens ou à la flamme. Il brûle paisiblement, en répandant une épaisse fumée. Si on fait rencontrer un corps froid à cette fumée, elle s'y condense en sublimé blanc d'arsenic. On accélere beaucoup cette inflammation, si on souffle dessus. On trouve, lorsque l'arsenic est entiérement consumé, un peu de scorie terreuse & ferrugineuse; ce qui est ordinaire dans les métaux que la nature nous présente vierge: du moins il en est peu qui ne contiennent quelque peu de terre quartzeuse; c'est sur-tout ce qu'on remarque dans l'argent vierge.

Le lieu où l'on a trouvé le plus d'arsenic vierge, est Sainte-Marie aux mines. Quoiqu'on puisse dire que cette substance est généralement rare, il faut convenir que le lieu que nous citons, fait à cet égard une exception remarquable: en 1755 & en 1760, il s'y en trouva une si grande quantité, qu'on en sortit des filons pendant plusieurs jours des quintaux entiers; & que les ouvriers ne paroissoient occupés que d'abattre cet arsenic. Dans les autres mines, comme dans celles de Freiberg, de Saint-Andréasberg au Hartz & dans quelques-unes de Suede, on n'en a trouvé par intervalle que quelques morceaux.

Les mines minéralisées dans lesquelles l'arsenic existe, sont les mines d'argent grises, en Allemand *fahlerz*. C'est en général un composé de cuivre, d'argent & de soufre où souvent l'arsenic domine (1). Les métaux, ainsi que l'arsenic, sont ici sous leur forme naturelle, c'est-à-dire pourvus de tout le phlogistique qui leur est nécessaire pour paroître sous leur forme métallique. Mais tous ces métaux sont dans cette occasion privés des qualités métalliques par le soufre. Ils sont dans cet état que j'ai nommé ci-devant minéralisé, c'est-à-dire, dissous par le soufre. Quand l'arsenic n'existeroit pas dans ces mines, les autres métaux n'y seroient pas moins dans l'état dont nous parlons: seulement ces mines seroient plus sombres: c'est l'arsenic qui les blanchit, & qui les rend

(1) Nous avons eu occasion d'observer plusieurs fois, que cette espece de mine, ainsi que plusieurs autres, varie dans ses parties constituantes d'un lieu à un autre, aussi bien que dans sa forme extérieure; mais c'est une observation applicable à tous les corps minéraux qui, semblables aux êtres des deux autres regnes, varient selon le lieu, le climat & la nature du terrein où ils existent.

d'autant plus claires, qu'il y existe en plus grande quantité. Ces mines peuvent s'imiter assez bien par la fonte; mais on n'y réussiroit pas, si on ne mettoit pas une matiere qui pût fournir du phlogistique à l'arsenic blanc, si on en employoit : preuve bien évidente que l'arsenic, ainsi que les autres métaux qui constituent ces mines, y est sous la forme métallique.

Les mines non minéralisées dans lesquelles l'arsenic existe, sont les mines de cobalt blanches, qu'on nomme autrement mines de cobalt métalliques; & la mine de fer arsenicale, connue en Allemand, sous le nom de mispickel. Dans ces deux especes de mines, les métaux ne sont précisément ensemble que comme dans une combinaison ou régule métallique : aussi est-il possible d'imiter ces mines assez bien par la fonte; & on sait déjà que le régule arsenical ferrugineux, ressemble beaucoup au mispickel. Mais il est bon d'observer, que dans ces mines, comme dans les mines minéralisées, il se trouve toujours quelque partie terreuse, qui apporte vraisemblablement quelque différence qui se remarque entre ces mines & leur imitation. Outre cela, on doit remarquer que la nature, dans la formation des mines, n'opere pas comme nous : Elle n'emploie pas le feu, mais l'eau. Ces mines, que nous appellons aussi régules naturels, jouissent d'ailleurs de toutes les propriétés des régules artificiels; excepté qu'elles ne se fondent pas, à beaucoup près, aussi facilement. Cette différence vient vraisemblablement de la terre dont nous venons de parler.

Les mines arsenicales dans lesquelles les métaux sont réduits à l'état de terre, sont la mine d'étain & de cobalt noire ou grise. Ces mines, dans lesquelles existe aussi l'arsenic sous la forme de chaux, sans être lié ou combiné comme dans les autres mines, peuvent, lorsqu'elles sont pures, c'est-à-dire privées de terre étrangere, prendre le caractere des mines précédentes, au moyen du phlogistique, & se convertir en une espece de régule. C'est ce qu'on remarque dans la fonte ordinaire de ces mines, sur-tout dans celles de cobalt. Les Fondeurs Allemands nomment ce résultat *speis* (1).

On trouvera que cette classe de mines est fort étendue, si on considere celles qui ne contiennent pas d'arsenic. Pour ne rien laisser à desirer sur cet objet intéressant, nous citerons les mines de fer, les pierres calaminaires, les mines de plomb, blanches, vertes & rouges qui ne sont toutes, malgré ce qu'en ont dit plusieurs prétendus Minéralogistes, que des chaux métalliques, pures ou mêlées avec des matieres terreuses.

---

(1) M. Cronstedt cite dans sa Minéralogie une espece de mine de plomb blanche, arsenicale qui se trouve en Suede. Il se peut aussi qu'il y ait beaucoup d'autres mines de cette espece, dans lesquelles il y ait de l'arsenic.

L'arsenic blanc, s'il existe dans les mines, & tel qu'on nous l'annonce par divers échantillons qu'on nous montre dans les cabinets, doit être compris dans cette classe, puisque ce n'est que l'arsenic réduit sous la forme de chaux, & dépouillé de phlogistique.

Toutes ces mines exposées en fonte avec des matieres inflammables, se réduisent en métal sans autre préparation préliminaire.

Maintenant nous allons passer au fond de notre sujet même: pour mettre quelque ordre dans son exposition, il nous semble nécessaire de le diviser & de le traiter en deux Parties. Dans la premiere, nous répondrons à la question : *Quel est le véritable but que semble avoir eu la nature à l'égard de l'arsenic dans les mines*; & dans la seconde, nous répondrons à la question : *Si l'arsenic est utile ou non aux mines & aux métaux?*

## PREMIERE PARTIE.

Si on fait bien attention à ce que nous avons exposé précédemment; je ne crois pas qu'il soit possible d'en tirer la moindre induction en faveur de l'opinion mise en question. Je ne crois pas qu'il soit possible d'en inférer autre chose, sinon que l'arsenic est une substance particuliere, semi-métallique, si on veut l'envisager par ses propriétés métalliques, ou semi-saline, si on veut l'envisager par ses propriétés salines, qui entre comme partie contingente dans les mines, & qui est indifférente à l'existence des métaux. Ces vérités que nous n'avons énoncées qu'en passant & par occasion, vont recevoir un nouveau dégré d'évidence ici.

En premier lieu, nous dirons que si l'arsenic étoit un agent nécessaire à la formation des mines ou des métaux, il se trouveroit nécessairement dans toutes les mines; & que si les métaux ne pouvoient avoir leurs propriétés requises que par le moyen de l'arsenic, il arriveroit que les mines qui ne contiendroient pas d'arsenic, ne pourroient pas donner des métaux parfaits, ou n'en donner que d'imparfaits. Cependant qui peut contester que l'argent que fournit la mine d'argent-vitreuse, en Allemand, *glaserz*, qui ne contient pas un atôme d'arsenic, ne soit aussi bon & aussi parfait que celui qu'on obtient de la mine d'argent grise, qui contient de l'arsenic? Qui peut contester que le cuivre qu'on obtient de la mine de cuivre vitreuse, & de la mine de cuivre jaune qui ne contiennent pas d'arsenic, ne soit aussi bon & aussi parfait que celui qu'on retire de la mine d'argent grise? Si on nous suppose dans ces mines, ou dans toutes indistinctement, ou même dans les métaux en général, un arsenic invisible, ou un principe arsenical, c'est nous jetter dans une idée abstraite, destituée de fondement, ou nous supposer un principe abstrait hors de la portée de nos sens, qu'il est impossible par conséquent de soumet-

tre à notre examen, & qu'on n'eſt pas en toute rigueur, mieux fondé à admettre qu'à rejetter. Que quelqu'inſenſé d'Alchymiſte vienne fonder ſa prétention ſur de prétendues analogies; que la qualité âcre & corroſive de cuivre ou de ſa chaux ſoit pour lui, par exemple, une preuve de l'exiſtence du principe arſenical dans ce métal, nous ne ferons pas tenté de le contredire; mais nous dirons aux vrais Chymiſtes que telle eſt la qualité de la chaux de ce métal, que chaque chaux ou terre métallique a ſa maniere d'être, ſes qualités propres qui n'appartiennent ni à l'une ni à l'autre ſubſtance étrangere, & que ces propriétés différentes ſont de ſon eſſence même (1).

D'ailleurs, ſi quelqu'un nous ſoutenoit qu'on peut ſans ſuppoſer un principe arſenical abſtrait dans les métaux, y démontrer un véritable arſenic, je ſerois également en droit de nier la conſéquence, en faiſant voir qu'on ne retirera pas le moindre atôme d'arſenic d'aucun cuivre, qui ne tirera pas ſon origine d'une mine arſenicale, que s'il y a des cuivres deſquels on puiſſe retirer véritablement de l'arſenic, ce ne ſont jamais que ceux qui ont été tirés des mines arſenicales, qui en ont retenu une portion d'autant plus grande qu'ils ont été plus mal rafinés; mais ces parties arſenicales ſont fort connoiſſables dans ces cuivres, par les mauvaiſes qualités qu'ils leur donnent. Il en eſt de même de l'étain. L'arſenic qui ſe trouve toujours dans ce métal, parce qu'il tire ſon origine de mines arſenicales, a été auſſi une preuve pour ces gens que cette ſubſtance étoit de même un principe néceſſaire à ſa formation. Cependant cette portion d'arſenic étrangere, y eſt tout auſſi pernicieuſe que dans le cuivre (2).

Nous pourrions répondre ici à la troiſieme queſtion que nous avons faite, *ſavoir ſi l'arſenic n'eſt pas eſſentiel à certains metaux, & non à d'autres*, en démontrant que l'arſenic n'eſt pas plus dans les métaux, où on l'admet comme principe que dans ceux dans leſquels on ne l'ad-

---

(1) Les variétés & propriétés différentes des métaux ne peuvent venir que de leur baſe métallique, le principe inflammable étant égal dans tous. Il eſt bien vrai qu'un prétendu Chymiſte a voulu ſoutenir depuis peu que le phlogiſtique étoit différent, ſelon le corps qu'il habitoit: mais, comme cet Auteur n'a donné aucune preuve de ſon ſentiment, & qu'il a donné au contraire des preuves à tout le monde, qu'il étoit mauvais Juge en matiere de Chymie, perſonne ne s'y eſt arrêté.

(2) Il eſt viſible pour quiconque n'a pas l'eſprit perverti, par les idées alchymiques, que ces prétentions ſont auſſi ridicules & auſſi peu fondées, que celles qui admettoient un principe mercuriel dans les métaux, & qui prétendoient rendre ce principe ſenſible, au moyen d'une opération qu'ils appelloient la mercurification. Nous aurions peine à croire que feu M. Groſſe ait donné dans cette chimere; & qu'il ait prétendu avoir tiré du mercure du plomb; ſi nous n'avions la preuve de la foibleſſe de l'eſprit humain, & de la force qu'ont les préjugés reçus ſur les hommes. Quoi qu'il en ſoit, on peut défier les ſectateurs de ce ſyſtême, de ne jamais tirer du mercure [illegible] en ſuivant le procédé indiqué par M. Groſſe.

met pas. Par-là, il est démontré encore que cette demande ne peut avoir lieu, & qu'elle est aussi très-mal fondée. Vouloir encore assurer l'existence d'un principe ou d'un corps, par des propriétés qui se rapportent bien ou mal à ce corps, c'est se repaître de chimeres, & se détourner de l'étude de la nature, qui dément toujours ces prétendues analogies.

Demander pourquoi l'arsenic existe dans quelques mines & non dans d'autres, n'est-ce pas demander aussi pourquoi certains métaux existent dans telles mines, & non dans telles autres? Pourquoi, par exemple, l'argent ne se montre jamais combiné dans les mines avec le mercure, tandis qu'il s'y trouve presque toujours avec le cuivre?

Demander quel peut être le but de la nature au sujet de l'existence de l'arsenic dans les mines, c'est demander en même temps quel est le but de la nature dans l'existence des autres individus du régne minéral. Tout bien considéré, on ne doit pas trouver plus étrange que l'arsenic existe dans les mines que toute autre substance. L'arsenic y est pour sa part comme les autres métaux, qui ne dépendent pas plus de lui que lui d'eux. Ils doivent leur formation chacun en particulier à la nature, & ils ne dépendent nullement les uns des autres.

## SECONDE PARTIE.

En disant que l'arsenic est indifférent aux métaux dans les mines, qu'il n'y est, ainsi que les autres métaux, que comme partie contingente, c'est dire en même temps que l'arsenic ne contribue en rien à l'avantage des métaux, ou qu'il ne leur est d'aucune utilité. Si on convenoit de ce principe, il seroit fort inutile de s'étendre davantage à ce sujet. La question seroit décidée, & le but de l'Académie rempli; mais ce qui nous paroît vrai & sensible, peut ne point paroître tel à d'autres; c'est pourquoi nous tâcherons de fortifier le plus que nous pourrons ici notre principe par le plus grand nombre de faits & d'expériences possibles.

Nous avons déja soutenu, & nous le soutenons encore, que les métaux tirés des mines où n'existe pas d'arsenic, ne sont pas d'une qualité inférieure à ceux qu'on tire des mines qui contiennent de l'arsenic; au contraire, nous avons avancé que les métaux étoient d'autant moins bons que l'arsenic y participoit davantage; c'est ce que nous allons confirmer ici. Si nous n'avions à parler dans cette circonstance qu'à des fondeurs ou métallurgistes, la question seroit bientôt terminée; ils conviendroient tous unanimement que l'arsenic est très-pernicieux à tous les métaux, qu'il apporte les plus grands obstacles dans leur fonte, & dans leur purification (1).

(1) Sans aller plus loin, on peut voir quel cas on doit faire des prétendues obser-

Nous n'en pouvons apporter de preuve plus frappante que ce qui se passe dans la mine d'argent grise. La plus grande précaution qu'il faut avoir pour obtenir le cuivre de cette mine, est d'en chasser l'arsenic, ainsi que le soufre, le plus exactement possible; ce qui s'exécute très-difficilement, soit par les grillages & les autres opérations qu'on lui fait subir, parce que l'arsenic tient très-fortement avec le cuivre, & on voit souvent avec surprise après un grand nombre de grillages & de fontes l'arsenic se montrer, soit dans les mattes ou dans le cuivre noir. Ce qui retarde considérablement, & rend très-dispendieuse, la séparation du cuivre & de l'argent (1). Après avoir fait tout ce qu'on a pu pour en chasser l'arsenic, il y en reste encore assez pour rendre le cuivre de mauvaise qualité; c'est-à-dire, aigre & cassante; tandis que celui qu'on obtient de la mine de cuivre vitreuse ou chiteuse, est d'une qualité bien supérieure, parce qu'il ne tient pas d'arsenic. Il est vrai qu'il y a des circonstances qui procurent le cuivre de la mine d'argent grise, de la meilleure qualité: ces circonstances sont, lorsqu'on fait fondre avec elles plusieurs autres especes de mines qui contiennent quelques métaux susceptibles de s'emparer de l'arsenic, tels que l'antimoine, le zinc & le fer. Ces substances métalliques dans le rafinage du cuivre, se scorifient ou se dessechent, en entraînant l'arsenic avec eux. Le fer sur-tout opere cet effet, parce qu'il a beaucoup plus d'affinité avec l'arsenic, que l'arsenic n'en a avec le cuivre.

Si quelques uns ne voyoient dans cette opiniatreté de l'arsenic à rester avec le cuivre, qu'une tendance ou une intimité marquée par la nature, & qu'il en voulût conclure qu'il y a de l'analogie entre l'un & l'autre, je citerois des faits qui prouveroient la même chose à l'égard de quelques autres substances métalliques. Je ferois voir, par exemple, que le zinc, qui se trouve si communément dans les mines de fer, offre la même difficulté à se séparer du fer; que c'est lui qui rend le fer cassant & de mauvaise qualité, tandis qu'on attribue communément cet effet à l'arsenic & au soufre (2).

---

vations de cette espece de Chymiste ou d'Alchymiste de Leipsik, qui prétendit, il y a quelques années, que l'arsenic étoit très-important à l'amélioration des métaux; & que les Fondeurs avoient tort de le rejetter.

(1) Pour abréger cette opération, nous avons jugé à propos de mettre les premieres *mattes* qui proviennent de cette mine tout de suite dans le fourneau de réverbere, où, au moyen d'un feu violent, & de l'action des soufflets, on fait partir le plus promptement possible l'arsenic, ainsi que le soufre. Mais l'arsenic, qui tient très-fortement avec le cuivre, forcé de s'en séparer, déphlogistique ce métal, & le réduit en scorie seche: dans cette circonstance, on se voit obligé de repasser les scories par le fourneau à manche, par où l'arsenic & le cuivre se rétablissent sous leur forme métallique: après cela on recommence l'opération comme ci-devant.

(2) Ce préjugé, ainsi que bien d'autres, s'est soutenu en métallurgie, sans le moin-

Dans le Cobalt l'arsenic joue un tout autre rôle ; il s'en sépare bien plus facilement, & laisse ce sémi-métal absolument pur ; ce qui est fort éloigné des prétentions de quelques-uns qui ont voulu nous persuader que l'arsenic contribue à la production de la couleur bleue, & que même le Cobalt n'est lui-même autre chose qu'une certaine combinaison du fer avec l'arsenic (1). Mais l'expérience, plus convaincante que toutes les spéculations du monde, nous montre que cette prétention est destituée de fondement : &, de quelque maniere qu'on s'y prenne, on ne fera autre chose, en combinant ensemble l'arsenic & le fer qu'un régule arsenical déjà connu.

Les effets que nous voyons produire aux combinaisons naturelles de l'arsenic avec les métaux, se remarquent également dans les combinaisons artificielles de cette substance avec les métaux.

Si nous portons maintenant nos regards vers l'étain, qu'y verrons-nous, sinon un métal presque toujours altéré & rendu impur par l'arsenic, au point que nous attribuons souvent des propriétés à l'étain, qui ne conviennent qu'à la combinaison de ces deux substances ensemble. Le craquement & la solidité qu'on remarque dans nos étains d'Europe, ne proviennent que de l'arsenic.

Le célebre M. Margraf a démontré bien évidemment l'existence de l'arsenic dans la plupart de nos étains. Si on vouloit encore inférer de là que l'arsenic est nécessaire à l'étain, je ne crois pas qu'on fût mieux fondé qu'à soutenir que le plomb est essentiel à l'argent, ou que l'argent est essentiel au plomb, parce que ces deux métaux sont presque toujours ensemble dans les mines de plomb.

Par-tout & dans toutes les substances métalliques où l'arsenic existera, on l'y appercevra toujours par les propriétés & qualités qui lui sont propres ; & cela dans la proportion où il s'y trouvera. Ces propriétés sont, comme on sait, de blanchir les métaux, & de les rendre cassants. Cependant c'est ce qui ne devroit pas être, si la nature avoit destiné l'arsenic à améliorer les métaux & à les perfectionner, ou qu'elle l'eût destiné à être un agent métallique : il est clair, ce me semble, & le bon sens le fait sentir, que bien loin d'apporter ses caracteres aux métaux, il eût au contraire fortifié ceux qui sont propres à chacun d'eux : en un mot, il se fût transformé en eux-mêmes. Il ne restera pour ressource à l'hypothese que nous combattons, que des prétendues élaborations, & des

---

dre examen ; on n'a pas même fait beaucoup d'attention à l'existence du zinc dans nos mines de fer de France ; cependant nos fers ne sont communément cassans que par rapport au zinc.

(1) Il n'y a que quelques Auteurs Allemands qui aient avancé ceci, parmi lesquels on doit sur-tout distinguer M. Lehmann & M. de Justi, qui ont à la vérité très mal appuyé leurs opinions ; nous pouvons avancer même que tout ce qu'ils ont dit à ce sujet, est absolument faux.

travaux particuliers par lesquels l'art, aussi bien que la nature, parviendroit à rendre propre l'arsenic aux métaux, ou à transformer l'arsenic lui-même en métal ; mais c'est autant de chimeres emanées des folies de l'Alchymie. Si l'Académie exigeoit de nous d'y répondre, nous lui dirions que nous sommes en etat de defier tous les Chymistes & Alchymistes de prouver le contraire de ce que nous disons, & de parvenir par aucun moyen de procurer aux métaux le moindre avantage & le moindre changement dans leur essence. En effet, qu'on traite les métaux avec l'arsenic, comme on voudra, on n'aura jamais que des effets relatifs à l'état de combinaison qu'on fera de l'arsenic avec eux. Conséquemment je crois que l'Academie ne trouvera pas mauvais que je ne suive pas & ne détaille pas les combinaisons artificielles qu'on peut faire de l'arsenic avec differens metaux, & leur propriété particuliere. puisqu'elle n'y sauroit trouver de plus grands eclaircissemens que ceux que j'ai donné.

---

# EXTRAIT

## *De la Doctrine de M.* FRANKLIN, *sur l'Electricité.*

Nous ne nous proposons point d'analyser l'excellent Ouvrage de M. Franklin que M. Barbeu du Bourg vient de traduire avec tant de netteté & de précision. La théorie de ce Savant & laborieux Anglois est suffisamment connue en France par les soins que M. Dalibard prit de faire connoître en notre langue le premier Ouvrage de ce célebre Auteur. Il produisit la plus grande sensation dans toute l'Europe savante, & les contestations que cette doctrine eut dans le temps à essuyer de la part de M. l'Abbé *Nollet*, ne servirent qu'à la faire étudier avec plus de soin, & à lui donner tout le lustre qu'elle méritoit. M. Delor fut le premier qui sut exposer à la curiosité du public, les expériences surprenantes de l'électricité positive & négative. Aidé de l'Ouvrage que M. Dalibard venoit de publier, il osa entrer en lice contre M. l'Abbé *Nollet*, & s'il ne remporta pas une victoire complette contre ce célebre adversaire, tout l'avantage cependant fut de son côté. M. le Roi vint ensuite au secours de la théorie de M. Franklin, & parvint à en démontrer toute l'exactitude & la solidité dans plusieurs Mémoires imprimés parmi ceux de l'Académie Royale des Sciences de Paris ; cette exactitude & cette solidité furent plus développées encore dans le traité de l'électricité de M. Sigaud de Lafond. La théorie de M. Franklin y est soutenue & défendue avec toute la clarté, la précision qu'il convenoit de lui donner pour contrebalancer l'autorité que M. l'Abbe *Nollet* s'étoit acquise parmi les Physiciens

ficiens & les Amateurs. L'excellence traduction de M. Barbeu du Bourg ne laisse plus rien à desirer.

Sans entrer dans le fond de cette théorie connue des Physiciens, nous nous contenterons de présenter la plupart des additions curieuses, dont cette nouvelle édition est remplie, & qui lui donnent la supériorité sur l'ancienne, & même sur l'original Anglois où ces additions ne sont pas aussi multipliées.

Nous ne dirons rien de l'Histoire succincte de l'électricité placée à la tête de cette nouvelle Edition. On auroit desiré qu'elle eût embrassée un plus grand nombre d'époques, & qu'elle eût été conduite jusqu'à l'état actuel de nos connoissances électriques; elle eût tenu lieu de celle qui fut publiée, il y a deux ans en trois vol. *in*-12 (1), elle eût été plus exacte & moins remplie de partialités que celle-ci; enfin, elle eût fait plus de plaisir aux Physiciens. Nous ne dirons également rien de la lettre de M. *Maleas*, ni de l'extrait du Mémoire de M. *Dalibard*, que le Traducteur a insérés dans cet Ouvrage. Les faits qui y sont rapportés, quoique très-curieux & très-bien placés dans cet endroit sont trop connus; mais on lit avec plaisir une lettre de M. Franklin sur l'électricité de la tourmaline; une autre sur l'électricité des brouillards en Irlande; des instructions du même Auteur sur les moyens de s'assurer si la force que donne le choc à ceux qui touchent l'*anguille* de Surinam (2), où la torpille est électrique ou non. On y lit des observations adressées à M. du Bourg sur les rapports du magnétisme avec l'électricité; une lettre adressée au Major *Dawson*, sur les moyens de garentir du tonnere les magasins à poudre de Purfléet. Les observations qui suivent, cette lettre présentent une foule de faits constants, dont le résultat démontre l'utilité des longues verges pointues, pour préserver les bâtimens d'être endommagés par la foudre. Il est important de s'arrêter sur ces objets

M. Franklin prétend que les expériences faites jusqu'à présent sur la tourmaline, n'ont pas toutes eu le même succès; que ces différences peuvent venir de ce que chacune de ces pierres n'a pas été convenablement taillée, pour que les facultés positives & négatives se trouvassent absolument placées, ou de maniere à en confondre les effets, ou à faire que la partie positive refournit plus aisément à la partie négative. Il peut bien arriver, continue-t-il, que les Lapidaires n'aient eu aucun égard à la situation de leurs deux facultés; mais qu'ils aient preféré de

(1) Voyez le compte qui en a été rendu tome III, part. II, page 46; c'est-à-dire, dans le volume de Décembre 1771.

(2) Voyez tome II, part. I, page 176, ou le volume de Septembre 1772, dans lequel nous rendons compte de tout ce qui a été dit, soit par les anciens, soit par les modernes sur les différentes especes de torpilles sur l'anguille de Cayenne, &c. Cet article mérite d'être lu de nouveau. Les lecteurs sont priés d'examiner si la lamproie d'eau douce ne donne pas des commotions. On a quelques raisons de le soupçonner.

placer les faces, là où ils pouvoient leur donner la plus grande largeur, ou se procurer quelqu'avantage dans la forme.

En examinant les effets de l'électricité qui semblent parfaitement analogues à ceux du magnétisme; l'Auteur embrasse l'opinion du célebre *Æpinus*, qui regarde la terre comme un grand aimant, dont les écoulemens répandus dans toute espéce de fer, peuvent être raréfiés d'un côté, & condensés dans un autre, conformément à la plus grande ou à la moindre facilité avec laquelle ce fluide peut être mis en mouvement dans une substance qui le contient naturellement, & conséquemment suivant qu'il peut être rassemblé d'une maniere plus ou moins fixe vers un des points de cette substance qui devient un aimant plus ou moins durable. Un choc électrique traversant une aiguille dans la position du nord au midi, & la dilatant pour un moment, en fait un aimant durable, non pas en lui donnant du magnétisme, mais en donnant occasion à son propre fluide de se mettre en mouvement.

Aussi M. Franklin prétend-il que l'électricité & le magnetisme n'ont aucun rapport l'un à l'autre, & que la production apparente du magnétisme par l'électricité n'est qu'accidentelle. Nous laissons aux Physiciens le soin d'examiner cette idée. Toute ingénieuse qu'elle paroisse, on ne pense pas qu'elle soit suffisamment démontrée.

Il est temps de passer à l'usage des pointes indiquées par le célebre Anglois, pour garantir les bâtimens de la foudre; cet objet est de la derniere importance pour le bien de l'humanité. Dussent quelques prétendus esprits forts qui se font un plaisir malin de ridiculiser ce qui n'est pas conforme à leur maniere de penser, dussent-ils exercer leurs plaisanteries sur nous, nous ne nous refuserons pas à la satisfaction d'être utiles à la Société, sur-tout lorsque l'expérience & l'autorité des plus grands Physiciens, sont les garants de ce que nous disons.

» On écrit de la Caroline, qu'il y a quelques années que le tonnerre » tomba sur la verge électrique, placée par M. Raven. Suivant toutes les » informations les plus sûres qu'il m'a été possible de me procurer, il » avoit fait attacher à l'extérieur de sa cheminée, une grosse verge de fer » de plusieurs pieds de long qui s'élevoit au-dessus de la cheminée, & » avoit fait attacher des pointes au sommet de cette verge. Un petit fil de » laiton faisoit la communication du bas de cette premiere verge, avec » le sommet d'une seconde verge de fer qui entroit dans la terre. Au » rez-de-chaussée, il y avoit un fusil posé de bout contre le mur de der- » riere de la cheminée, à peu près vis-à vis de l'endroit par où le fil de » laiton descendoit en dehors. Le tonnere tomba sur les pointes, & » n'endommagea point la verge à laquelle elles étoient attachées, mais » le fil de laiton fut détruit dans toute sa longueur jusqu'à l'endroit qui » répondoit au canon du fusil. (Preuve, comme on l'observe dans une note, que ce fil étoit trop fin pour conduire avec sûreté par lui-même

une aussi grande quantité de matiere électrique; quoiqu'il l'ait conduit jusques-là avec sûreté pour la muraille.) Le tonnerre se fit
» là (à l'endroit où répondoit le canon de fusil) un trou au travers
» du mur du derriere de la cheminée, pour atteindre au canon de fusil,
» conducteur plus matériel, le long du quel il semble avoir descendu,
» puisque sans faire aucun mal au canon, il endommagea la crosse de
» sa monture, & fit sauter quelques briques de l'âtre. La portion de fil
» de laiton au-dessous du trou fait dans le mur, demeura en son entier.
» Le tonnerre ne fit point d'autre mal à la maison, autant que j'ai pu le
» savoir. On m'a raconté que la même maison avoit déja été atteinte
» & fort maltraitée par le tonnere avant l'invention des verges élec-
» triques.

L'observation suivante, qui comprend le compte rendu par M. W. *Maine*, des effets de la foudre sur la verge électrique, est une des plus circonstanciées, & des plus curieuses qu'on ait encore sur cette matiere. Nous la copierons ici toute entiere, & nous exhortons nos Lecteurs à lire dans l'Ouvrage de M. Franklin, les remarques savantes & judicieuses qu'il y a ajoutées, peu susceptibles d'être analysées; elles sont trop longues pour trouver ici leur place.

J'avois, dit M. Maine, une rangée de pointes électriques composées de trois fourches d'un gros fil de laiton argenté & bien aiguisé d'environ sept pouces de longs: elles étoient rivées à égales distances dans un écrou de fer d'environ trois quarts de pouce en quarré, & s'ouvroient également à leur sommet, à la distance de six ou sept pouces d'une pointe à l'autre en triangle rectangle. Cet écrou étoit vissé & très serré au sommet d'une verge de fer de plus d'un demi-pouce de diamétre, ou de la grosseur d'une tringle ordinaire de lit, composée de plusieurs piéces assemblées en forme de chaînettes, au moyen des crochets formés par leurs extrêmités contournées, & le tout attaché à la cheminée de ma maison avec des gâches de fer. Les pointes étoient élevées de six à sept pouces au-dessus du sommet de la cheminée, & la derniere tringle d'en-bas étoit enfoncée perpendiculairement de trois pieds en terre.

Tel étoit l'état des pointes, lorsque la foudre tomba avec une violente détonation sur la cheminée, coupa la verge quarrée précisément au-dessous de l'écrou, & autant que je puis le croire, fondit entiérement les pointes, l'écrou & le haut de la verge; car, malgré les recherches les plus exactes, on n'a rien trouvé de tout cela, & le haut de ce qui restoit de la verge étoit recouvert & comme emboité dans une espéce de soudure congelée. La foudre descendit le long de la verge, en faisant sauter presque toutes les gâches, & décrochant les jointures, sans affecter la verge, excepté dans l'intérieur de chaque crochet, par où les piéces étoient accouplées, dont la surface avoit été fondue, & s'étoit recouverte d'une espéce de calotte de soudure. La cheminée ne fut endom-

magée dans aucune de ses parties, si ce n'est aux fondemens où elle fut maltraitée presque dans tout son contour, & où il y eût plusieurs briques enlevées. Il se fit des trous considérables dans la terre autour des fondations, mais principalement dans un contour de huit à neuf pouces de la verge. Le tonnere maltraita aussi le fond d'un appenti au coin de la maison, & fit un grand trou en terre près du poteau du coin. De l'autre côté de la cheminée, il laboura dans la terre plusieurs sillons de la longueur de quelques verges. Il descendit par-dedans la cheminée, en entraînant seulement de la suie, & remplit toute la maison de son éclair, de fumée & de poussiere. Il dépava l'âtre en plusieurs endroits, & cassa quelques vases de porcelaine dans le buffet. Une théiere de cuivre qui étoit dans la cheminée, fut applatie, comme si un poids très-lourd étoit tombé dessus, & elle fut fondue en trois endroits de son fond, où il se fit un trou d'un demi-pouce de diamétre. Ce qui m'a paru le plus surprenant, c'est que l'âtre ne fut pas du tout endommagé à l'endroit où la théiere étoit posée, quoique son fond fût déjetté en dedans, comme si le tonnerre avoit passé de dessous en dessus, & que le couvercle fut jetté au milieu du plancher. Les chenets, une grosse caboche de fer, un pot des Indes, une tasse de terre & un chat qui se trouvoient alors dans la cheminée n'eurent aucun mal, quoiqu'une grande partie de l'âtre fût dépavée; il n'y avoit alors dans la maison que ma belle-sœur, deux enfans & une négresse. Ma belle-sœur, & l'un des enfans étoient assis à près de cinq pieds de la cheminée, & furent si étonnés qu'ils ne virent point l'éclair, ni n'entendirent le coup. La négresse qui étoit assise plus loin avec l'autre enfant entre ses bras, s'apperçut de l'un & de l'autre, mais tous furent si étourdis, qu'ils ne revinrent à eux qu'au bout d'un certain temps; il n'arriva pas de plus grand mal. La cuisine située à quatre-vingt-dix pieds de-là, étoit pleine de negres, qui tous sentirent la commotion, & quelques-uns m'ont dit qu'ayant voulu toucher à la verge environ une minute après, elle étoit si chaude qu'ils ne purent pas y tenir la main.

Doit-on actuellement être surpris de la confiance avec laquelle le célebre M. Franklin donne son avis sur les moyens de garantir de la foudre les magasins à poudre de Purfléet, ainsi que du rapport qui en fut fait par le comité de la Société Royale de Londres, dans lequel on approuve si formellement l'usage des pointes.

Quelque confiance que nous dussions avoir aux faits que M. Franklin avoue & qu'il publie, nous avons cru devoir les communiquer à un Physicien très-expérimenté dans ce genre d'expériences. M. Sigaud de Lafond a eu la complaisance de nous en démontrer le succès, & nous a montré un appareil qu'il a fait construire, avec lequel il se propose de faire voir dans ses cours prochains les effets de la foudre sur un bâtiment garanti par une pointe, & ses effets sur un bâtiment dépourvu de cet avantage.

Il nous a communiqué en même temps plusieurs expériences nouvelles, curieuses, & très-propres à confirmer la théorie de M. Franklin. Nous croyons devoir inviter nos Lecteurs à suivre les cours qu'il fera l'hiver prochain. L'expérience sous les yeux, on y verra combien sont vaines & inutiles les subtilités que quelques Physiciens opposent encore contre la théorie de l'illustre habitant de Philadelphie.

---

# OBSERVATIONS

## *Traduites du Chinois;*

*Par M. BANAUD, Docteur en Médecine, sur plusieurs grains dont les Chinois font usage; & sur la maniere dont ils les cultivent.*

Sur la dixieme partie du peuple immense de l'Empire de Chine, il y en a sept qui vivent de riz, & les trois autres se nourrissent de bled.

On y cultive plusieurs espéces ou variétés de riz (1), l'un qui n'est pas gluant lorsqu'il est cuit. Son unique destination est pour servir de nourriture. On fait du vin de riz avec une autre espéce qui est gluante; il est encore une seconde espece moins gluante, inutile pour faire du vin, mais du *cangé*, espece de soupe.

Les Chinois ont divisé le riz en plusieurs espéces, l'une est barbue aux deux bâles de chaque grain, cette espece se sous-divise en riz à barbe plus longue, ou à barbe plus courte. L'autre espéce est sans barbe, & elle varie dans la configuration de ses grains; les uns sont longs, pointus, plats ou ronds. Leur couleur varie encore. L'un est tout-à-fait blanc, l'autre un peu jaunâtre, celui-ci un peu plus ou un peu moins rouge (2).

---

(1) La meilleure espece de riz du Japon est blanche comme la neige. Cette plante croît en abondance dans les parties septentrionales. Elle se plaît singuliérement dans les lieux humides. L'eau fait croître le riz avec une promptitude étonnante & une abondance excessive. Il est vrai qu'il n'y a pas de pays au monde où on le cultive mieux qu'en Chine & au Japon. Voyez l'Histoire du Japon de M. Engelbert Kæmpfer, de M. Lengore, tome I, page 105.

(2) Ces distinctions paroîtront minutieuses aux Botanistes qui ne considerent que les especes. Il n'en est pas ainsi pour les Agriculteurs; & tout le monde sait que l'agriculture est portée au dernier degré de perfection chez les Chinois. Cette perfection est un besoin, relativement à la multitude immense d'habitans de cet Empire. C'est même aujourd'hui le seul Peuple chez qui l'agriculture tienne le premier rang parmi les Arts. Aussi on peut dire que dans cette vaste contrée il n'y a pas un arpent de terrein qui ne soit cultivé. En Chine comme au Japon, le sommet même des montagnes est mis en culture. Ces Peuples ont les meilleures Loix possibles, & celles qui regardent l'agriculture, sont admirables. On peut juger des autres par celle-ci : *Celui qui laissera*

L'équinoxe du printems est l'époque où l'on commence à semer le riz ; cependant on a encore à craindre les tardives gelées qui s'opposent quelquefois au développement du grain : le plus tard qu'on puisse le semer, est trois semaines après.

Avant de semer, on met le riz dans un sac de paille, & on le trempe quelques jours dans l'eau jusqu'à ce qu'il commence à germer : alors on le seme dans une portion de terre, où il reste environ trente jours, jusqu'à ce qu'il ait poussé sa tige à la hauteur de deux ou trois pouces. On le transporte de cette espéce de pépiniere pour le planter dans les champs, mais il faut que la saison ne soit ni trop séche, ni trop pluvieuse ; cependant cette opération ne peut pas être long-temps différée, parce que la tige de cette plante devient trop forte. Le riz ainsi semé en pépiniere dans l'espace d'un arpent, suffit pour en replanter vingt-cinq.

Il ne faut dans les provinces méridionales que soixante-dix jours pour la récolte du riz transplanté de bonne heure, parce qu'on n'y craint ni la neige, ni la gelée, & celui qui a été planté plus tard demeure en terre environ deux cents jours.

Si on passoit plus de dix jours sans fournir de l'eau à la plante, elle souffriroit beaucoup de la sécheresse. (1).

Le riz que l'on plante en été pour recueillir en hiver, doit être placé près des sources qui fournissent toujours l'eau pour l'arroser, afin d'entretenir la terre humide, & que le grain se nourrisse bien.

Pour les terres situées sur le bord des lacs, on doit attendre que le débordement soit passé pour y planter le riz ; mais on peut semer dès

---

*passer une année sans cultiver son champ, perdra son droit de propriété.* Leur maniere de fumer les terres est encore inconnue aux autres contrées de ce globe. On lit dans les Histoires de Chine, que l'Empereur *Chiu-Noug* fit de grandes découvertes en Médecine & en Agriculture. Le nom même de *Chiu-Noug* signifie dans l'idiome Chinois, *Esprit laboureur.* Il enseigna à ses Peuples l'art de cultiver les grains, le chanvre, les mûriers, l'art de fabriquer les toiles, les étoffes ; celui de faire le vin ; le commerce, les échanges, &c. Il fut l'inventeur de la monnoie. Savant dans l'art de guérir par les simples, il connut toutes les maladies & leurs remedes. Il chargea le Docteur Tsiou-ho-ki d'observer les couleurs des malades, & de mettre par écrit ses observations sur tout ce qui concerne le pouls. On voit par-là que l'agriculture & l'art de guérir, sont connus en Chine depuis un temps fort éloigné. Voyez l'Histoire du Japon de Kæmpfer, & les extraits des Historiens Chinois, de M. le Roux Deshauterayes, Professeur au College Royal.

(1) La Chine est coupée de beaucoup de rivieres ; & ses Habitans ingénieux sont parvenus par un travail immense, à ouvrir dans toutes les prairies des canaux navigables aux petits bateaux. De petites écluses dispersées sur ces petits canaux facilitent l'arrosement général, & on fait à volonté rentrer ces eaux dans leur lit. Les Chinois entendent si bien l'agriculture, que la culture du riz & la multitude des canaux, ne les exposent à aucunes de ces maladies longues & mortelles qu'ont éprouvé ceux qui ont essayé de les imiter en Europe. Ce motif a fait défendre la culture du riz en France.

le commencement de l'été dans les terres qui ſont plus élevées, en attendant qu'on le puiſſe tranſplanter.

On ſeme auſſi du riz dans le printems, pour ne le tranſplanter qu'en été ; celui-là ſubſiſte pendant deux mois ſans avoir beſoin d'eau ; celui qu'on ſeme en été, ſouffriroit ſi on ne lui fourniſſoit pas de l'eau tous les jours.

Il y a beaucoup de terres baſſes dans les provinces méridionales qui rapportent du riz deux fois l'année. Le ſecond eſt peu différent du premier.

Une eſpéce de riz donne une odeur agréable, il n'eſt conſommé que par les perſonnes riches, parce qu'il eſt rare & qu'il rapporte peu.

Si on ſeme le riz dans une terre ſéche ou maigre, il ne produit que des épis légers, & le grain n'a que l'écorce. Les Laboureurs ſe ſervent pour engraiſſer la terre, des excrémens humains & des animaux, des plantes de chanvre & de pois pourris, de l'écorce de coton ou d'écorce d'arbre réduite en poudre, & miſe en pâte qu'on laiſſe pourrir dans la terre. Dans les pays du midi, il y a une eſpéce de pois verds que l'on détrempe dans l'eau pour en arroſer la terre, ce qui l'engraiſſe beaucoup. Quand les Laboureurs trouvent à bon marché l'eſpéce de pois un peu jaunâtres, ils en jettent dans leurs champs pour les fertiliſer (1), & chaque pois ſert à fertiliſer cinq ou ſix pouces de terre au point de lui faire produire le double.

Si le terrein eſt froid par lui-même, il faut ſaupoudrer avec la cendre des os des animaux les racines du riz qu'on veut tranſplanter, & couvrir le pied avec de la chaux ; mais les terres échauffées naturellement & aſſez par les rayons du ſoleil, ſont exemptes de ces précautions. Si la terre eſt trop dure, on la laboure en premier lieu, on la met enſuite en monceaux, on entoure de bois chaque monceau, on y met le feu pour brûler la terre ; ce qui eſt inutile pour la terre qui a peu de conſiſtance.

---

(1) Doit-on entendre ici par *pois* la plante ou la ſemence : ſi c'eſt la ſemence, elle doit germer, produire, être coupée avant ſa maturité, & auſſi tôt enterrée, comme on le pratique, en ſe ſervant de lupins dans les terres maigres du Dauphiné. Mais on ne voit pas que la ſeule ſemence de pois, ſans germer, puiſſe devenir un ſi excellent engrais. Il paroît par ce qu'on vient de dire de la culture du riz, quelles ſont les précautions que les Chinois prennent pour fertiliſer la terre qui devroit être épuiſée par la production ſoutenue de la même eſpece de grains. Si les débris des ſubſtances animales & végétales qui forment les couches de la ſuperficie, ne ſont pas entiérement conſommées, le riz qu'on y ſeme y puiſe trop de ſuc, donne beaucoup d'herbe & peu de grains. Auſſi ce Peuple induſtrieux emploie la chaux & la cendre des animaux, pour abſorber l'excès du phlogiſtique animal & végétal, & abſorber la trop grande humidité. Le ſel des cendres & de la chaux aiguiſe la terre, & forme avec les huiles qu'elle contient, des corps ſavonneux, muqueux, bien préparés qui nourriſſent la plante.

Un Laboureur qui veut éviter la peine de semer une seconde fois la terre, leve dans l'automne le chaume du riz, le laisse pourrir sur la surface ou dans l'intérieur de la terre. Cet engrais est plus naturel & plus profitable que celui tiré des excrémens, & employé pour la production des grains. S'il ne pleut pas dans l'automne, ce qui arrive quelquefois, ou si le Laboureur négligent ne travaille pas son champ jusqu'au printems, la terre perd beaucoup de sa faculté végétative. Si on craint que les pluies trop fréquentes n'emportent la graisse de la terre, on differe le transport des engrais. Il est réservé à l'intelligence des sages Laboureurs à saisir le temps propre à cette opération; mais leur habitude d'observer le Ciel, a rendu leur prévoyance & leurs prédictions plus sûres que celles qui résultent des calculs astronomiques.

Ceux qui sont les plus diligens, après avoir labouré les champs pendant trois fois, se servent d'un rouleau traîné par un bœuf pour applanir la surface de la terre, alors les engrais qu'on lui prodigue sont répandus, & par-tout également enterrés (1).

On se sert ordinairement en Chine pour le travail des champs, de bœufs ou de buffles. Ce dernier demande à être pendant l'été souvent mené au bain; il est plus fort que le bœuf, & il exige plus de soins. On craint d'exposer à la pluie les bœufs & les buffles, lorsque le travail les a mis en sueur, aussi dès qu'on s'apperçoit que la pluie est prochaine, on les ramene aussitôt à l'étable, précaution absolument nécessaire dans le printemps; & dans les autres saisons de l'année, on les laisse impunément exposés au vent & à la pluie.

Le Laboureur, pauvre qui n'a point de bœufs travaille lui-même son champ, & s'il a plus de terre qu'il n'en peut cultiver pour la moisson du riz, il seme dans l'automne le reste de son terrein en pois, en bled, en chanvre, &c.

Quelques jours après que le riz est planté, on arrache avec soin les herbes parasites, & on chausse le pied du riz. On ne connoît que deux ou trois espéces d'herbes qui croissent parmi le riz. Elles l'énerveroient totalement, si on ne prenoit la précaution de les détruire.

Il ne faut pas semer du riz quand le vent est fort, il porteroit &

(1) De toutes les plantes transportées de l'ancien Continent dans le nouveau Monde, le riz est celle qui y a le mieux réussi, parce que l'air y étoit très-humide, & la surface de la terre couverte d'une couche très-épaisse de débris d'animaux & de végétaux. Lors des premiers établissemens des Européens dans ce nouveau Continent, on vit, en abattant des forêts, des lits de feuilles d'arbres entassées à la hauteur de quatre à cinq pieds. L'humidité & la putréfaction y faisoient périr les hommes: les lits inférieurs se corrompoient, à mesure qu'il s'en formoit de nouveaux à la surface. On couvrit de cendres la terre pour la fertiliser; elle produisit & produit encore d'une maniere surprenante.

amonceleroit la semence dans certaines places, & les autres resteroient nues. Dans ce temps, la surface de la terre est abreuvée d'eau.

Quand le riz commence à pousser, de peur que les oiseaux ne viennent le dévorer (1), dans ce Pays comme en Europe, on fait des phantômes de paille, revêtus d'habillemens Chinois, & comme ils sont suspendus par un fil léger à un bras de potence, ils sont mis en mouvement par la plus légere action de l'air.

S'il pleut pendant plusieurs jours, avant que le riz transplanté ait pris racine il souffre beaucoup, & il en périt la moitié. On a coutume dans cette saison de demander au Ciel seulement trois jours sereins. Lorsque le riz commence à se former dans l'épi, il survient quelquefois un vent du sud qui brûle les grains, & contribue à la fécondation des vers (2), alors le Chinois demande au Ciel un vent d'ouest qui détruit tous les vers, & répare les dégâts du vent du sud. Des vents violens surviennent quelquefois, lorsqu'on est prêt à faire la moisson; les épis abattus & qui trempent dans l'eau, pourrissent.

Certains vents, & les vers ne sont pas les seuls ennemis du riz; il s'éleve souvent lorsque les épis sont bien formés, des *ardens* (3), qui courent la nuit sur les épis & qui les séchent. Le Peuple les appelle le *feu du démon*. Ce feu ne court que la nuit, & ne s'éleve qu'à la hauteur de deux ou trois pieds de terre.

Il faut, au commencement de l'automne, être très-attentif à ne pas renfermer trop tôt dans le grenier la semence de riz; elle s'échaufferoit, se dessécheroit & seroit in capable de germer dans la suite. La précaution

---

(1) On appelle ces oiseaux *kuhi*; ils n'ont point d'os, dit-on, & semblent ne faire qu'une masse informe de matiere organisée, semblable à un embrion. Quelques Voyageurs les ont comparé à la langue d'un animal, ou à la trompe d'un éléphant.

(2) Il ne faut pas chercher ailleurs que dans l'abondance de la matiere animée, la cause de cettte multitude incroyable d'insectes qui peuploient l'Amérique lors de sa découverte. Leur apparition chez les Chinois est un signe de disette pour l'année suivante. On y arrose la terre pour les détruire avec la décoction de gingembre, de poivre long, d'autres plantes, dont l'odeur & le goût sont forts & âcres. Il y a encore de petits vers qui détruisent le riz par sa racine; ils ressemblent aux mittes des fromages. Ce signe de disette est physique pour tous les pays du monde. Ne pourroit-on pas également prévenir en Europe l'ergot & les autres maladies du froment, causées par les insectes? Quand le froment s'échauffe dans le grenier, c'est un avant-coureur de la génération de plusieurs insectes toujours nuisibles à la plante. Les vents du Sud gâtent les fruits, retardent les progrès de la végétation; & c'est dans ce temps que les corps organisés tendent le plus à leur décomposition.

(3) Ce feu est un phosphore ou un phlogistique animal; peut-être est-il le produit de l'acide nitreux avec les huiles. Malgré ses dégâts, il n'est point un signe de disette pour les années futures. Ces ardens pourroient encore être un débordement de matiere animée qui attire celle qui est entrée dans l'organisation des corps. C'est la loi des affinités.

eſt donc de la laiſſer expoſé au ſoleil pour enlever ſon humidité ſurabondante, de l'expoſer enſuite dans un lieu froid pour diſſiper la chaleur que le ſoleil lui a communiquée, enfin de l'enfermer. Un autre expédient eſt de ramaſſer dans un baril de l'eau de neige ou de glace, & dans le temps que l'on doit ſemer le riz, on répand deux ou trois taſſes de cette eau ſur cent livres de ſemence; par-là, elle eſt ſuffiſamment rafraîchie.

On comprend en Chine ſous le nom de bled, le froment, le ſeigle, l'orge, l'avoine, à cauſe que tous ces grains ſont ſemés, & fleuriſſent dans la même ſaiſon, & qu'on les employe indiſtinctement pour la nourriture. On récolte une eſpéce d'avoine un peu noire, qui ſert à la nourriture des chevaux & à celle du peuple dans le temps de diſette. Il croît encore une eſpéce d'orge gluante, quand elle eſt cuite elle eſt employée à la préparation d'une boiſſon. Dans la partie du nord de cet Empire, le bled demeure en terre depuis l'automne juſqu'à l'été de l'année ſuivante, mais dans les provinces du ſud le temps de ſemer & de moiſſonner eſt différent. On remarque que la fleur du froment s'épanouit pendant la nuit, & dans les pays du nord ſa floraiſon s'exécute pendant le jour. On cultive la terre pour le bled de la même maniere que pour le riz, mais dès qu'il eſt une fois en terre il ſuffit de le ſarcler ſouvent.

Comme les terres dans les provinces ſeptentrionales ſont extrêmement légeres, auſſi la maniere dont on y ſeme le bled, & les inſtrumens pour la culture ſont différens. On laboure & on ſeme en même temps. Au lieu de ſoc de charrue, il y a deux morceaux de fer pointus attachés aux deux côtés de la charrue qui coupent la terre; & l'on place au-deſſus une eſpéce de trémis, dans lequel on met le bled. Ce trémis eſt percé au-deſſous de quatre-vingt petits trous, & le mouvement que le bœuf donne à la charrue en la traînant, fait tomber la ſemence plus ou moins ſelon qu'on en a beſoin. Après qu'on a labouré, on fait paſſer ſur la terre deux pierres longues & rondes pour raffermir le ſol, & enterrer la ſemence. On ſe ſert ordinairement d'un âne pour traîner ces pierres.

Dans le pays du ſud, on donne pluſieurs labours à la terre, enſuite on mêle la ſemence avec de la cendre pour empêcher que les inſectes ne dévorent le grain. Dans le nord, on ſe ſert quelquefois d'arſenic au lieu de cendres, & on ſeme avec la main. Après avoir ſemé on raffermit la terre avec les pieds (1), on s'arrête ſouvent juſqu'à quatre fois. Lorſ-

---

(1) On ne peut faire aucun raiſonnement contre l'expérience, & ſur-tout contre celle d'un Peuple auſſi bon agronome que l'eſt le Chinois. Il ſemble que le grain qui germe, pouſſe plus facilement ſa jeune tige dans de la terre ameublie, & qu'il a moins d'effort à faire pour l'élever au-deſſus du ſol; preuve démonſtrative, que toutes

qu'on plante du riz, on peut différer quelque temps à répandre les engrais; mais pour le bled, l'opération est nécessaire avant de le semer.

Dans les contrées méridionales de Chine, quelques Laboureurs sément du bled & de l'orge non pour le recueillir, mais seulement pour engraisser la terre, afin d'y mettre du riz dans la suite. Ils labourent la terre quand les épis sont formés, & les y enfouissent pour les laisser pourrir.

Après la récolte du bled ou de l'orge, on seme de nouveaux grains dans la même terre, quelquefois du riz comme dans les provinces méridionales, mais on a soin d'engraisser toujours la terre en proportion.

Le bled une fois semé, n'est pas sujet à tant d'accidens que le riz, il ne craint ni la neige ni la gelée, ni le débordement des eaux. Pour peu qu'il pleuve dans le printemps, on espere une moisson abondante dans le nord; & dans le sud, on craint seulement une petite pluie qui dureroit long-temps. Il y a deux proverbes singuliers en Chine. On dit qu'un pouce de bled ne craint pas un pied d'eau, & qu'un pied de bled craint un pouce d'eau. Ce qui veut dire que lorsque le bled ne fait que commencer à pousser, un pied d'eau au-dessus ne lui fait point de tort, & que lorsqu'il est prêt à mûrir, un pouce d'eau peut affoiblir sa tige, la renverser & la faire pourrir dans la boue.

Dans la province de Nanquin, ces oiseaux informes dont on a parlé, viennent en troupe se jetter sur les bleds dont ils font un grand dégât, mais le dommage qu'ils causent ne s'étend pas à plus de trois ou quatre lieues. Dans le nord, des vers assez semblables aux vers à soie, mangent les racines du bled, c'est un signe de famine pour l'année suivante, lorsqu'ils sont un peu nombreux.

Les Chinois ont une espéce de grain appellé *mâ*. Cette graine se subdivise encore en plusieurs variétés. La plus excellente s'appelle *tchy-mâ*, on donne à cette derniere espéce le premier rang à cause de ses qualités & différentes propriétés. Quand on en a mangé une petite quantité, on est long-temps sans avoir faim. Si on en met quelques grains sur la pâtisserie, ils lui donnent un très-bon goût, & en augmentent la délicatesse. L'huile qu'on en tire donne du lustre & de la beauté aux cheveux, cette huile dissipe la mauvaise odeur des viandes; on la recommande pour dissiper l'air mal-sain, & même pour garantir du

---

les loix générales qu'on publie sur l'Agriculture, sont défectueuses. Chaque pays y fait exception. C'étoit tout le contraire dans le nouveau Monde. Lorsqu'on a voulu y semer du froment, on a été obligé de méler du sable dans les terreins trop gras, ou renoncer à cette culture, comme on a fait aux Antilles & à l'Isle de Saint-Domingue. Cette plante y a tellement dégénérée, qu'elle n'y est plus reconnoissable. La nature de ces terres est bien changée aujourd'hui; elles s'améliorent dejour en jour, de maniere à pouvoir espérer que l'Amérique ressemblera dans quelques siecles a la Chine du côté de sa fertilité.

poiſon. Enfin, le *tchy-mâ* donne de l'embonpoint à ceux qui en mangent. On le ſeme dans un jardin ou dans les terres deſtinées au riz, mais parfaitement préparées & ſarclées : on mêle la ſemence avec de la cendre un peu mouillée, & enſuite on la répand ſur la terre vers l'équinoxe du printemps, ou au plus tard vers le commencement de l'été. Il y a du *tchy-mâ* de pluſieurs couleurs, du noir, du blanc, du rouge. Son grain eſt renfermé dans des coſſes à peu-près comme les pois, la coſſe a environ deux pouces de longueur, & eſt plus ou moins grande, plus ou moins abondante, ſuivant la culture qu'on lui a donnée. Cent livres de cette graine fourniſſent environ quarante livres d'huile. Le marc ſert pour engraiſſer les terres, & dans les temps de diſette les hommes s'en nourriſſent. Les payſans l'emploient encore pour prendre & faire mourir le poiſſon des petites rivieres, ce qui fait leur proviſion pour toute l'année (1).

Les Chinois ſe ſervent en général du mot *chou* pour déſigner les pois, les feves, les haricots, &c. on peut ſemer & recueillir ces grains dans toutes les ſaiſons de l'année. Ils forment la nourriture du petit peuple, & ſuppléent à la viande. On les apprête de diverſes manieres, & les hommes du dernier ordre de cet Empire qui forment la partie la plus nombreuſe, ont porté au dernier point de perfection l'art de préparer ces légumes.

Ils ont deux ſortes de gros pois, les jaunes que l'on ſeme vers le mois d'Avril, & qu'on récolte en été, les noirs ſemés en même temps que les autres ſont recueillis ſeulement en automne. Les chevaux & les mulets deſtinés aux ouvrages forcés dans les provinces du nord, ſont nourris avec les pois noirs dans la province de Nanquin. On ſeme les pois jaunes après la moiſſon du riz, & on les recueille vers la fin de Septembre.

Ces grains ſont ſemés d'une maniere bien extraordinaire dans un canton de la province de Kiangſi. Après que l'on a fait la moiſſon du riz (2), on ne laboure point la terre, on laiſſe le chaume du riz tout entier, on met à chaque pied trois ou quatre pois que l'on enfonce avec le doigt. C'eſt-là leur ſeule culture ; ces pois germent, pouſſent, font pourrir la racine de la paille du riz, ils s'en engraiſſent & en tirent

---

(1) Cette ſemence enivre le poiſſon. On forme dans ce pays, & pour le même objet, une pâte avec la compoſition ſuivante : coque du Levant, coriandre, graine de cumin, fenugrec, le tout réduit en poudre, mêlé avec de la farine de riz & de l'eau.

(2) Le riz connu ſous le nom de *neli* en Chine, fournit une colle qui eſt une eſpece de ſtuc. Il durcit & reſſemble au plus beau marbre blanc. Les Chinois font de cette concrétion végétale pluſieurs jolis ouvrages ſur leſquels ils appliquent leurs belles couleurs. On ne connoît aucune eſpece de bois dont la dureté approche de cette matiere. Il faut ſans doute beaucoup d'apprêt pour extraire du riz cette ſubſtance collante. Nous n'avons rien en Europe qui puiſſe lui reſſembler.

leur propre subsistance. S'il ne pleut pas quand les pois sont germés, on a soin de les arroser, & ils demandent à être souvent sarclés.

Les pois verts de Chine sont petits & fort ronds. On doit les semer vers le milieu de l'été. Si on les met en terre trop tôt, ils poussent trop de tiges qui s'élevent à la hauteur de deux ou trois pieds, & elles produisent très-peu de grains. Si on les seme trop tard, ils fleurissent, poussent des cosses presque dépourvues de grains. Ces pois sont de deux sortes, l'une qui ne mûrit pas tout à la fois, & qu'on peut recueillir peu-à-peu; l'autre qu'il faut recueillir tout ensemble. Ces pois sont très-délicats, & on en fait une pâte à peu-près semblable au *vermicelli* des Italiens. On s'en sert encore pour engraisser les terres.

Si on veut les conserver long-temps, & les garantir des insectes qui les dévorent, on les mêle avec de la chaux ou avec de la cendre, ou avec une espéce de terre jaune, ou avec des herbes ameres. On les expose encore quelquefois au soleil pour la même raison.

Il y a une autre espece de pois blancs & noirs tout ensemble, ronds & plus gros que les pois verts. On les seme dans le mois de Novembre pour être récoltés dans l'été de l'année suivante.

Les Chinois ont encore une espece de pois, nommés pois de vers à soie, à cause de la ressemblance de la cosse avec cet animal. Son grain est plus gros que celui de tous les autres pois. On le seme vers le milieu de l'automne pour le recueillir au commencement de l'été suivant. Tous les pois dont nous venons de parler, peuvent être semés sous les arbres. Leurs grains sont formés avant que les feuilles des arbres soient poussées.

On trouve encore d'autres petits pois de plusieurs couleurs. Les uns sont rouges, & les Médecins les prescrivent souvent; les autres sont blancs, & on les mange à la place du riz. Ces deux espéces sont semées vers le solstice de l'été, & recueillies vers la fin de l'automne; ils sont très-communs vers le nord.



# REPONSE

## AU PRÉCIS RAISONNÉ

*Du Mémoire de M.* JACQUIN, *Professeur de Chymie à Vienne, en faveur de l'air fixe, contre la Doctrine de M. Meyer, relativement à l'*Acidum pingue, *inséré dans le Journal de Physique du mois de Février 1773;*

*Par M.* FOURCY, *Maître Apothicaire* (1).

Il est fâcheux que la mort ait enlevé trop tôt à la Physique & à la Chymie le Savant dont nous entreprenons la défense. A peine M. Meyer eût-il rendu public ses essais sur la chaux vive, qu'il eut la satisfaction de voir sa doctrine adoptée par les plus fameux Physiciens & Chymistes d'Allemagne. J'ose même assurer que c'étoit là l'unique ambition capable de flatter sa modestie; & son désintéressement pour les honneurs académiques, le mettoit au-dessus de tout soupçon; comme homme de génie, il n'aimoit point à se montrer; & si l'amour du bien public n'eût accompagné ses vertus sociales, nous serions peut-être privés pour toujours de l'Ouvrage qui partage aujourd'hui les Savans du nord: mais il faut avouer que l'enthousiasme de ces derniers n'a pas gagné nos Chymistes François: un seul d'entr'eux, en rendant compte de la traduction Françoise de l'ouvrage du Chymiste d'Osnabrück, annonça que les expériences qu'il contenoit, pouvoient servir de clef pour expliquer les plus grands phénomenes de la nature.

Est-il possible que malgré un témoignage aussi authentique, & notre amour pour la nouveauté, la doctrine de M. Meyer soit encore restée confondue dans la foule des systêmes, & que nous ayons été si longtemps indifférens pour une théorie aussi instructive qu'elle est lumineuse?

On auroit dû être charmé que notre habile Chymiste eût découvert un principe, seul capable de nous rendre raison de la combinaison de tous les corps, afin de chasser pour toujours les mots *affinités*, *rapports*, *attraction*, *répulsion*, *analogie*, *tendance*, &c. & de ne s'en servir désormais que comme des mots qui expliquent l'action, & non la cause.

Depuis que nous avons perdu ce Savant, on a attaqué sa doctrine,

(1) Pour suivre les observations de M. Fourcy, le Lecteur est invité à avoir sous les yeux le Précis de la doctrine de M. Jacquin, volume de Février 1773, page 123. Ces Observations renversent-elles cette doctrine? C'est à eux à en juger.

dans la perſuaſion ſans doute, que l'on ne trouveroit point de défenſeurs pour la ſoutenir. Nous croyons bien ſincérement que ce n'eſt ni l'envie ni la jalouſie qui ont engagé M. Jacquin à vouloir détruire cette doctrine, en lui oppoſant celle de M. Black : c'eſt pourquoi nous allons répondre à toutes ſes objections ; & ſi nous ſommes aſſez heureux pour parvenir à lui démontrer que *l'acidum pingue* de Meyer ſoit un principe certain, qu'il paſſe du feu pour chaſſer l'eau & l'air contenu dans la pierre calcaire, qu'il s'y combine enſuite pour la rendre chaux vive, &c. & que l'*air fixe* de M. Black ne ſoit qu'un compoſé de notre principe avec l'eau, nous ſommes perſuadés que ce ſavant Chymiſte nous ſaura gré de l'avoir tiré de ſon erreur.

Nous aurions conſervé le Mémoire de M. Jacquin dans ſon entier, tel qu'il a été publié, afin que l'on pût apprécier & juger lequel des deux ſentimens ſi oppoſés l'un à l'autre doit mériter la préférence ; mais, pour éviter les longueurs & les répétitions, nous avons jugé à propos de le ſupprimer.

Nous avions déja dit dans le même Journal du mois de Mars, [à la fin de nos obſervations ſur le tableau du produit des affinités chymiques] ce que nous penſions de cette étrange doctrine de M. Black : mais nous ne croyons pas y avoir ſuffiſamment répondu. D'ailleurs, nous n'avions lu ce Mémoire qu'une ſeule fois ; mais préſentement que nous l'avons ſous les yeux, nous allons tâcher de développer nos idées avec plus de préciſion.

Nous ferons voir dans la ſuite de ce Mémoire, que l'on n'eſt pas fondé à qualifier du nom d'hypotheſe, le principe que M. Meyer a trouvé dans la chaux, que les raiſons que l'on pourroit nous donner pour l'anéantir, ne ſerviront jamais à établir le ſyſtême *du prétendu air fixe*. Page 125, 1er alinéa. §. 1.

Lorſque l'acide vitriolique eſt uni à *l'acidum pingue*, il ſe nomme huile glaciale de vitriol, & cette union n'empèche pas l'acide vitriolique de jouir de toutes ſes propriétés acides ; mais lorſque ce même acide vitriolique eſt combiné avec le *principe inflammable*, il forme du ſoufre & n'en jouit plus. Pag. ibid. 2e alinéa. §. 2.

Pareillement le *principe cauſtique*, dès qu'il eſt engagé dans le *phlogiſtique*, ne jouit plus de ſes propriétés acides ; en effet, le charbon ne donne aucun indice d'acidité, ſi l'un & l'autre ſont engagés dans une baſe alkaline, ils forment tous deux des ſels neutres, ils ſont ſolubles dans les menſtrues aqueux, ils ne font plus d'efferveſcence avec les acides, &c.

M. Jacquin conſidere ici l'*acidum pingue* comme une chimere ; c'eſt pourquoi, il dit que M. Meyer donne des propriétés nouvelles à ſon acide, & que non content de ces propriétés, il lui ſuppoſe encore une Même alin. §. 3.

union avec le *principe inflammable*, comme si notre célebre Chymiste n'eut point établi une différence entre le *principe inflammable*, qui est toujours uni avec ce *principe salin*, & son *principe caustique* qui est un acide particulier combiné avec la *matiere* de *la lumiere*, & que ce n'est qu'à cause de l'union de la *matiere*, de *la lumiere* avec cet acide singulier, qu'il lui a donné, d'après *Tachenius* le nom *d'acidum pingue* : il a eu la délicatesse de ne point s'approprier le mérite d'avoir découvert ce principe ; sa franchise à cet égard mérite nos éloges.

Pag. 124, 1er alinéa. §. 4. Si M. Jacquin eût examiné bien soigneusement la doctrine de notre Apothicaire d'Osnabrück, il eût rencontré des vérités qu'il ne trouvera jamais en suivant celle de M. Black ; & plus il mettra celle-ci en opposition avec la découverte de notre savant Chymiste, plus il s'éloignera de la route qui conduit à l'évidence de la vérité.

Notre célebre Chymiste connoissoit les expériences de M. *Black*, il en a fait l'exposition avec sa candeur ordinaire ; & si elles lui eussent paru plus concluantes que les siennes, il les auroit adoptées : il avoit d'autant plus de raison d'être épris de son principe, qu'il a vu qu'il ne pouvoit être remplacé par celui du Médecin de Glascow.

Il faudroit que la Chymie fût bien dépourvue de ressource, si effectivement la distillation étoit un moyen unique pour connoître la pierre calcaire ; il est vrai que cette maniere d'opérer peut bien faire soupçonner qu'une matiere provenante du feu doit chasser tout ce qui est contenu dans la pierre calcaire ; que cette même matiere peut s'y introduire & la rendre chaux vive ; mais on ne sait point si véritablement elle y existe ; & pour qu'on s'en apperçût, il faudroit que le *causticum* fût aussi pesant que l'eau & l'air préexistans.

Ainsi, par la distillation, on ne peut point connoître par quel moyen la pierre calcaire devient chaux vive ; on seroit aussi bien fondé à dire qu'elle ne doit sa causticité qu'à la privation du principe de M. Black, qu'à M. l'intermission de celui de Meyer.

Il faudra donc avoir recours à d'autres expériences. Nous démontrerons dans la suite de cette réponse, que l'on peut enlever à la pierre calcaire l'eau & l'air, sans qu'elle ait acquis aucune des propriétés de la chaux vive.

P. ibid. 3e alinéa. §. 5. Cette hypothese est toute entiere de M. *Macbride* ; car le Docteur Black soutient au contraire, que dans la pierre calcaire, la causticité y réside essentiellement, qu'elle y est adoucie par l'eau & l'air, qu'en privant la pierre calcaire de ces deux dernieres substances, la causticité se manifeste, & qu'en rendant à la chaux l'eau & l'air dont on l'avoit privée, elle redevenoit pierre calcaire comme avant la calcination. Ce n'est pas que le sentiment du Médecin Black vaille mieux que celui du Chirurgien Macbride ; mais nous n'avons rapporté ce passage, que parce qu'il

qu'il implique contradiction, & qu'il nous fait voir en même temps que les Sectateurs de *Hales* ne sont pas d'accord entr'eux.

§. 6. La conclusion est aussi fausse que l'*air fixe* de Black sur lequel elle porte. *Voy.* §. 5. Pag. 125, 1er alinéa.

§ 7. On ne peut pas supputer ici la pesanteur du *causticum*, à cause de la déperdition des substances contenues dans la pierre calcaire; mais nous aurons occasion de démontrer que le *causticum* a du poids, lorsque nous comparerons les chaux métalliques avec la chaux ordinaire. Pag. ibid. 2e alinéa.

§. 8. La chaux vive, lorsqu'elle est nouvelle, est avec excès d'acide; c'est pourquoi elle s'échauffe la premiere fois qu'on lui présente de l'eau, après quoi elle ne s'échauffe plus; malgré cela, elle n'a point perdu la propriété de s'y dissoudre. Pag. ibid. 3e alinéa.

On ne doit point nommer chaux éteinte, celle qui n'a reçu que la quantité d'eau suffisante pour être seulement réduite en poussiere; car pour que la chaux fût exactement éteinte, il lui faudroit 600 parties d'eau pour la dissoudre, ensuite la précipiter par un alkali bien pur & absolument privé du *causticum*, sans quoi on seroit obligé de tenir cette dissolution un temps considérable à l'air, pour donner le temps au *principe caustique* de s'échapper; alors la terre calcaire précipitée de la liqueur, est véritablement une chaux éteinte.

Ne pourroit-on pas demander, pourquoi la chaux vive exposée à l'air, ne se combine pas plutôt avec cette substance qu'avec l'eau? Car ceci met en contradiction la doctrine de Black commentée par Macbride.

§. 9. La chaux éteinte suivant notre méthode, n'est plus soluble dans l'eau, parce qu'elle est entiérement privée du *causticum*; mais son principe salin peut lui être rendu par le feu. Même alinéa.

Il n'est pas étonnant que la chaux vive qui est un sel moyen, composé de la pierre calcaire & de *l'acidum pingue*, ne fasse plus d'effervescence, lorsqu'on lui présente un acide; tous les sels neutres sont dans le même cas.

Lorsque l'on décompose un sel neutre, par un acide plus fort que celui qui existe dans le sel que l'on veut décomposer, il ne se fait jamais d'effervescence, & voici comme la chose se passe. L'acide plus fort s'empare de la base alkaline quelle qu'elle soit, au préjudice du plus foible qui y étoit combiné, & tout cela se fait comme nous l'avons déja dit sans le moindre mouvement d'effervescence.

Il y a plus; si l'on veut décomposer un sel neutre avec excès d'alkali, l'acide agit d'abord sur le sel neutre sans effervescence, & il n'agit sur l'alkali surabondant qu'après cette décomposition, ce que l'on reconnoit par le mouvement d'effervescence qui se fait ensuite. La même chose arrive à un sel neutre à base terreuse avec excès d'acide que l'on veut

décomposer par un alkali fixe, c'est-à-dire, que l'effervescence n'a lieu que lorsque la terre est séparée de l'acide avec lequel elle étoit engagée.

On n'a pas remarqué non plus qu'une dissolution de chaux vive dans les acides s'échauffoit considérablement, quoiqu'il ne se fit aucune effervescence; tandis qu'au contraire la pierre calcaire crue ne donne point de chaleur avec les acides, & cependant le mouvement d'effervescence est très-vif.

Pag. 125, 4. alinéa. §. 10. Nous n'avons à répondre ici qu'à des réflexions; nous soupçonnons bien fort que les conséquences que l'on en tirera seront les mêmes, & que la pierre calcaire ne deviendra chaux vive que par la perte des substances qui y étoient contenues avant sa calcination.

Mais la tâche que M. Jacquin semble prescrire à quiconque voudra examiner la chaux, a été parfaitement remplie par M. Meyer. Ce Chymiste s'est dabord assuré que ce n'étoit point à la perte de la substance volatile qui se sépare de la chaux pendant la calcination que cette chaux devoit sa causticité, il a fait voir ensuite que cette causticité n'étoit due qu'à un corps étranger qui s'attache à la chaux pendant la calcination. Il a fait plus encore; car il a démontré ce corps étranger, en déterminant sa nature, & en fixant ses propriétés.

Pag. 126, 1er alinéa. §. 11. Lorsque nous aurons un peu plus développé les propriétés de *l'acidum pingue*, nous démontrerons que la matiere élastique qui s'échappoit par la tubulure du récipient, n'étoit point de l'air pur.

Pag. ibid. 2e alinéa. §. 12. Nous ferons voir dans la suite de ce Mémoire que l'eau & l'air font plus de la moitié du poids de la pierre à chaux crue, & que c'est à l'intromission d'un principe qu'elle doit toute sa causticité. A la rigueur, on ne pourroit pas dire que c'est l'eau qui fait la moitié du poids & plus de la pierre à chaux; car l'eau n'est combinée avec la pierre calcaire qu'à la faveur de l'air contenu dans l'eau qui lui sert de véhicule, & que c'est par le *latus* acide de celui-ci que l'eau s'y trouve.

Pag. 127, 1er alinéa. §. 13. L'état du flegme & de la matiere élastique étant bien décidé, on ne pourroit pas en tirer le dénouement des qualités nouvelles qu'acquiert la pierre calcaire après sa calcination; au contraire, ne doit-on pas plutôt présumer qu'une substance hétérogène qui a chassé l'eau & l'air, doit s'être introduite dans la pierre à chaux, puisque cette pierre à chaux a des propriétés salines, & que c'est en conséquence de ces nouvelles propriétés, qu'elle est soluble dans l'eau, qu'on peut les lui enlever par une substance qui ait plus d'analogie avec ce principe, que n'en a la pierre calcaire elle-même.

Nous n'entrerons point dans un plus grand détail sur les qualités nouvelles que doit avoir la chaux vive, elles seront développées davantage, lorsque M. Jacquin nous aura donné le résumé de son opération.

§. 14. Si l'on eût examiné la pierre calcaire avant de la soumettre à la distillation, on n'auroit pas été obligé de faire un si long raisonnement sur la nature de l'eau qui en a pu résulter; mais ne l'ayant pas fait, a dû nécessairement se rabattre sur les connoissances générales que nous avons des pierres à chaux, c'est-à dire que l'on croit que la surface de la terre que nous habitons maintenant, a servi de fond à la mer autrefois, & que les pierres calcaires sont des détrimens d'animaux, &c. ce qui prouve la necessité d'avoir recours à d'autres expériences & à d'autres agens. Pag. 127, 2e alinéa.

§. 15. Avant de conclure sur la possibilité de l'existence de la pierre calcaire sans eau, il faudroit être convaincu qu'elle n'en contient qu'un seizieme ; mais l'expérieuce démontre le contraire, & les Chymistes qui l'ont avancé ont eu raison; puisqu'avec de l'eau, du feu & une éolipyle on fait de l'air. Pag. ibid. 3e alinéa.

Quelqu'un nous dira peut-être qu'il n'est pas bien sûr qu'avec du feu, de l'eau, & une éolipyle on puisse faire de l'air; qu'on a beau y réfléchir, on ne peut se le persuader. Que si l'on obtenoit de l'air par ce moyen, pourquoi ce même air se convertiroit-il si promptement en eau? Que c'est pourtant ce qui arrive, & ce qu'il est facile de connoître par une expérience bien simple. Il suffit pour cela de faire entrer le bec d'un éolipyle rempli d'eau dans un récipient ; dès que l'eau qu'il contient commence à s'échauffer, elle sort avec impétuosité par la petite ouverture, & vient se condenser dans le ballon. Lorsque l'opération est achevée, on retrouve dans le ballon la même quantité d'eau que celle qui avoit été mise dans l'éolipyle. Que d'après cette expérience, on ne peut pas croire que l'éolipyle soit un moyen dont on puisse se servir pour prouver qu'il est facile de faire de l'air. Que l'on pourroit peut-être objecter, que si ce qui passe par le bec de l'éolipyle étoit vraiment de l'eau, la flamme de la lampe qu'on expose au bec d'un éolipyle, devroit s'y éteindre, loin de l'augmenter, comme cela arrive; parce que c'est le propre de l'eau, sur tout lorsqu'elle est en très-grande quantité, de s'opposer à l'augmentation de la flamme; qu'à cela on répondra que l'eau dans l'état de vapeur est bien différente de celle qui est dans l'état d'aggrégation. Qu'une goutte d'eau peut éteindre une chandelle; mais que lorsque cette même goutte d'eau est divisée en cent parties, elle manque de force, & n'a plus par conséquent la même action. Que l'axiome *vis unita fit fortior* peut très-bien s'appliquer ici. Que la goutte d'eau dans l'état d'aggrégation est le *vis unita*, & que le contraire arrive lorsque cette même eau est réduite en vapeurs. Objection.

A cela nous répondons que cette propriété de l'air sortant de l'éolipyle, a cela de commun avec l'air de l'athmosphere : c'est précisément cette propriété de l'air de se condenser en eau qui nous donne de la

pluie, la moyenne région eſt aſſez froide pour opérer cette condenſation; & ce n'eſt jamais que ſous la forme d'air que l'eau monte, & elle ne deſcend que parce qu'elle a acquis l'état d'aggrégation à ne pouvoir plus s'y ſoutenir. Sans avoir habité cette région froide, nous ſavons par expérience, que lorſque l'on veut empêcher les oiſeaux de haut vol de s'élever, on leur ôte les plumes du ventre, & par ce moyen ne pouvant ſupporter le grand froid, l'animal eſt contraint de ſe rabaiſſer. Si, dans un temps d'été le plus chaud & le plus ſec, on apporte d'une cave bien fraîche, une bouteille de vin, & qu'on l'expoſe à l'air, l'eau de l'air ſe dépoſe viſiblement ſur ce corps froid. La combinaiſon de la terre foliée dans une cucurbite de verre & dans la même température dont nous avons parlé ci-deſſus, décompoſe également l'eau de l'air, & vient s'appliquer ſur le vaiſſeau dans lequel ſe fait cette opération. Un vaiſſeau rempli de glace produit le même effet. C'eſt cette propriété élaſtique de l'*acidum pingue* combiné avec l'eau qui opere tous ces changemens; ſi l'air une fois formé, reſtoit toujours air, on diroit de l'air comme de l'eau, qu'il eſt ſeulement ſuſceptible d'être mis en expanſion par la chaleur; & ſemblable à l'eau il ne ſeroit point compreſſible; car ſi nous avons bien entendu l'objection, l'eau ne doit ſortir de l'éolipyle que comme une eau extrêmement diviſée : cependant on ne doit point entendre cette diviſion juſqu'à l'extrême, ſans le ſecours d'un agent : cet agent eſt l'*acidum pingue* provenant du feu qui s'eſt combiné avec l'eau pour former de l'air; car ſi l'eau ne devoit ſa ténuité qu'au ſeul trou de l'éolipyle, cette même eau mouilleroit le papier brouillard, & éteindroit la flamme d'une chandelle.

L'expérience de l'Académie de Florence prouve que l'eau ſort comme eau d'une boule d'or, plutôt que de ſe laiſſer comprimer. Certainement les pores de ce métal ſont infiniment plus petits que le trou d'un éolipyle. Tout cela prouve que l'eau qui ſort d'un éolipyle, n'eſt point le réſultat d'une diviſion méchanique, & qu'il y a réellement combinaiſon de l'*acidum pingue* avec l'eau, & par conſéquent de l'air tout formé.

Que l'on faſſe de grandes évaporations à l'air libre, il ne retombe cependant point d'eau ſur l'artiſte : mais que l'on faſſe une évaporation un peu conſidérable dans un petit endroit; tous les corps froids ſont ternis & humectés par l'eau de l'évaporation. Nous ne ſommes pas moins perſuadés que l'eau n'eſt évaporable que dans l'état d'air; nous ſavons auſſi qu'il n'y a point de proportions déterminées entre l'*acidum pingue* & l'eau pour former de l'air : c'eſt pourquoi il y a de l'air humide, plus humide, très-humide; comme il y a de l'air ſec, plus ſec, très-ſec, &c.

Une expérience ſimple & journaliere nous aidera à nous faire connoître l'action de l'*acidum pingue* avec l'eau pour former de l'air.

Dans un poélon de métal bien clair & bien propre, mettez de l'eau auſſi bien propre; poſez ce poélon ſur le feu, vous verrez d'abord paroî-

tre des bulles demi sphériques qui semblent être attachées au fond du poélon. Petit à petit & successivement ces bulles se détachent du fond, traversant tout le corps de la liqueur, & viennent crever à la surface; l'évaporation ne paroît pas absolument sensible; la marche des bulles s'accélere & augmente, l'évaporation se manifeste de plus en plus jusqu'à l'ébullition; pour lors on ne peut plus rien distinguer. Dans cette expérience, l'*acidum pingue* passe du feu dans le vaisseau, se combine avec l'eau pour former de l'air, l'air étant formé, cesse d'être équipondérable à l'eau : c'est pourquoi il la traverse pour s'échapper ensuite, & cela dure tant qu'il reste de l'eau dans le poélon. Peut-on douter que cette même marche n'ait lieu dans un éolipyle? Peut-on se refuser à croire que l'eau, en tant qu'eau, n'est point évaporable? Puisqu'il est visible que ce n'est que sous la forme d'air qu'elle acquiert cette propriété.

§. 16. Nous ne disconviendrons point que la matiere élastique qui s'échappe par la tubulure, ne soit de l'air; mais que l'air soit un corps simple, c'est ce que l'on n'a pas bien examiné : il est certain qu'il en existe de tout formé dans la pierre calcaire; mais on ne peut pas en évaluer la quantité par celle qui s'échappe des vaisseaux distillatoires. L'eau contenue dans la pierre calcaire est dans une si grande division, que venant à se combiner avec l'*acidum pingue* provenant du feu, forme de l'air qui augmente le volume de celui qui s'y trouvoit naturellement. *Voyez* §. 15. Pag. 128, 1er alinéa.

Notre *principe* caustique ne se combine avec la pierre calcaire que lorsque celle-ci est privée d'eau. Il n'est pas nécessaire d'avoir recours à la distillation pour connoître qu'il y a de l'air dans la pierre calcaire, la combinaison de cette substance avec un acide suffit pour le démontrer; mais en moindre quantité, attendu que par cette opération il n'y a que l'air tout formé qui se dégage; au lieu que par la distillation on fait de l'air avec l'*acidum pingue* & l'eau.

L'air considéré comme élément, & par conséquent comme corps indestructible, n'a jamais été bien connu. Les Physiciens, persuadés de sa qualité élémentaire, n'ont cherché qu'à en examiner les effets; & c'étoit précisément par ses effets que l'on pouvoit parvenir à connoître sa nature : une des propriétes de l'air qui a le plus contribué à entretenir l'erreur, a été sa dilatation par le feu : en effet on a cru que le feu appliqué, de quelque maniere que l'on voulût, ne faisoit que le mettre en expansion, sans prendre garde qu'il y avoit une sorte de moyen de le détruire par le feu. Par exemple, toutes les fois que l'air est échauffé, il se dilate; & s'il passe à travers le feu, il se décompose.

Voici une expérience de chirurgie très-ancienne qui auroit dû faire soupçonner que l'air est un corps composé, & par conséquent destructible. Tout le monde connoît les ventouses, & la maniere de les appli-

quer. Par le feu on fait le vuide dans de petites cucurbites ; on les applique ensuite sur telle partie du corps que l'on juge à propos, & qui y adherent aussi fortement que le récipient de la machine pneumatique sur la platine, lorsqu'on a fait le vuide. Ce vuide des ventouses vient de la décomposition de l'air par la flamme des étoupes que l'on brûle dans ces petites cucurbites.

Pag. 128, 2e alinéa. §. 17. Le mouvement d'effervescence qui s'excite lors de la combinaison de la pierre calcaire avec un acide, prouve qu'il y existe de l'air tout formé ; mais la plus grande partie de ce que l'on prend pour la matiere élastique est bien réellement de l'eau qui s'échappe d'autant moins facilement, qu'elle se trouve engagée dans les pores très-déliés de la pierre calcaire ; & que ce n'est que par une calcination longue & soutenue, qu'on vient à bout de l'en priver : voici comme la chose se passe. L'*acidum pingue* provenant du feu, se combine avec l'eau qui se trouve dans une division extrême, forme de l'air & s'échappe ensuite avec celui qui y étoit déjà tout formé, & à mesure que l'eau se dissipe, notre acide se combine avec la substance calcaire, & la constitue chaux vive.

En général, la différence qui se trouve entre l'air & l'eau, provient du plus ou du moins d'*acidum pingue* qui y est contenu : en effet l'eau ne tient sa volatilité que de ce principe : car, dans toutes les évaporations, il faut que l'eau soit combinée avec lui avant d'acquérir la propriété d'être volatile.

L'*acidum pingue* est la cause principale & même unique de l'ascension de l'eau, sans lui nous n'aurions pas de pluie, & par conséquent point de riviere, la mer seroit stagnante, & le monde ne seroit qu'un cahos. Il est le moteur de l'univers ; c'est lui qui combine toutes les substances, même celles qui paroissent avoir le moins de tendance à s'unir, il a des propriétés singulieres, & pour ainsi dire, incroyables. Si l'on en faisoit un Exposé bien detaillé, on passeroit à coup sûr pour enthousiaste dans l'esprit de bien des gens, & sur-tout dans celui des sectateurs de Black & Macbride qui prétendent faire de la chaux vive par soustraction de principes.

Nous ne devons cependant point passer sous silence la propriété qu'a notre acide de se combiner avec la suie, & la maniere dont la combinaison s'exécute.

Tout le monde sait que la flamme ne doit son existence qu'à l'eau réduite en vapeur : il n'y a point d'eau dans cet état qui ne soit combinée avec l'*acide caustique*, & ne forme de l'air, lequel venant à passer par le feu pour s'unir aux matieres actuellement embrâsées, sert d'aliment à la flamme ; alors l'*acidum pingue* devenu libre, s'unit à la suie qui est un corps à demi décomposé qui échappe à l'embrâsement, se sublime & s'attache au premier corps froid qu'il rencontre.

Ainsi, lorsqu'on dit que l'air a perdu son ressort, c'est comme si l'on diroit qu'il est décomposé, & il l'est réellement par le divorce de l'a*ci-dum pingue* & de l'eau. Le charbon est comme la suie, une combinaison de notre acide avec une matiere combustible, qui brûle sans flamme, parce qu'il est privé d'eau. En effet, qu'on allume une grande quantité de charbon à la fois ; les vapeurs qui seront au-dessus du fourneau allumé, s'agiteront dans l'air, & feront un nuage à-peu-près semblable à celui que forme un peu de syrop qu'on mettroit dans un verre d'eau : ces vapeurs sont visibles, & font ombre au soleil ; parce que notre *acidum pingue* étant plus rapproché, se manifeste davantage à nos yeux que lorsqu'il est combiné avec l'eau sans le concours de laquelle il ne peut être élastique.

D'après toutes ces propriétés de l'*acide gras*, il n'est pas difficile de comprendre qu'il puisse se combiner avec la terre calcaire par un grand feu, & qu'il ne jouisse plus d'aucune propriété élastique dans un état de sécheresse, tel qu'il se trouve dans la chaux ; & que toutes les fois qu'on lui présentera un corps élastique dont un des principes lui soit analogue, il se dégagera de celui avec lequel il a moins d'affinité pour s'y unir.

Notre acide se combine mieux avec peu d'eau ; nous le voyons tous les jours par les évaporations : car, lorsqu'on veut qu'une évaporation se fasse promptement, il faut donner une grande surface à la liqueur, parce que ce n'est qu'à la surface que s'exécute cette combinaison pour former de l'air, & s'échapper ensuite.

L'*acidum pingue* conserve cette propriété, même dans la chaux ; car celle-ci s'échauffe plus avec peu d'eau, par la raison qu'une petite quantité d'eau présente une grande surface à cause de la propriété qu'a la chaux de se fendre & de se diviser par éclat, ce qui multiplie les surfaces à l'infini ; mais trop d'eau ne présente point de surface, & la chaux est, pour ainsi dire, étouffée sous l'eau.

Une partie des alkalis fixes devient caustique par la calcination ; mais il ne seroit pas possible d'y amener toute la masse, à cause de la propriété qu'ont les alkalis fixes d'entrer en fusion, laquelle empêche que les dernieres portions d'eau ne puissent s'échapper, & qu'elles se combinent avec l'*acidum pingue* provenant du feu pour former de l'air.

Les alkalis fixes, obtenus par la voie ordinaire, sont donc un peu caustiques : ainsi, lorsqu'on veut en faire des sels neutres, l'acide qu'on emploie, s'empare de la portion qui étoit combinée avec l'*acidum pingue* ; c'est pourquoi il n'y a point d'effervescence. Mais cette décomposition étant faite, l'acide agit ensuite sur la partie qui contient l'air [illegible] pendant la calcination, lequel devenu libre, jouit de toute son élasticité, en sortant avec impétuosité, gonflement & sifflement.

La chaleur de l'effervescence n'a lieu que lorsque l'acide qu'on employe, contient aussi l'*acidum pingue*. Tous les acides qu'on obtient par

un grand feu, en contiennent; alors il se joint avec violence à l'air tout formé de l'alkali fixe, & occasionne la chaleur.

Si avec un alkali quelconque on combine un acide qui soit privé du *causticum*, les phénomenes que nous venons de décrire, se manifestent bien; mais la chaleur n'a pas lieu : au contraire, le refroidissement est si grand, que si l'on fait cette combinaison dans l'été, les vapeurs de l'athmosphere se condensent sur le vase dans lequel se fait cette opération. On sent bien que c'est de la terre foliée dont nous voulons parler. En effet, lorsque l'on fait la terre foliée, l'air contenu dans l'alkali fixe s'échappe pendant l'effervescence; le *causticum* se combine avec la partie aqueuse du vinaigre, & fait une espece de *gas* régénéré qui pétille comme le vin de Champagne mousseux (1).

Quoiqu'il n'y ait rien de si facile que de faire de la chaux, cependant la pierre calcaire a moins d'affinité avec l'*acide caustique* qu'aucune autre substance connue; mais elle a l'avantage de le recevoir du feu, à cause de sa propriété réfractaire, qui permet à l'eau de se dissiper, pour lors *notre acide* n'ayant aucune propriété élastique sans le concours de l'eau, s'y combine & la rend chaux vive, ce que nous avons déjà dit; mais non pas par la privation du *prétendu air fixe*, comme le soutiennent les sectateurs de *Black;* car l'air contenu dans les alkalis fixes ne se combine pas plus avec la pierre calcaire, pour lui rendre son premier état, qu'il ne se combine avec les sels neutres.

Il est vrai qu'en mêlant une partie d'alkali fixe sur trois parties & demie de chaux vive, ajoutant à ce mêlange une suffisante quantité d'eau froide pour en faire la lessive, on n'apperçoit aucun dégagement d'air; mais il ne faut pas en conclure que l'air de l'alkali fixe ait passé dans la chaux, pour lui restituer son premier état : car si, au lieu d'eau froide on ajoute l'eau bouillante, l'air s'échappe avec violence, comme dans l'effervescence ordinaire, & la plus grande partie du mêlange se répand.

La même chose arrive à un sel neutre dont les points de contact ne se touchent pas en tout sens. Par exemple, la crême de tartre se combine avec les alkalis fixes par la chaleur, avec effervescence causée, comme nous l'avons dit, par le dégagement de l'air contenu dans l'alkali : mais si on mêle à froid les proportions convenables de crême de tartre & d'al-

(1) La théorie de la privation de l'*acidum pingue* dans le vinaigre, tient à celle de la fermentation. Lorsque nous la donnerons, nous exposerons en même temps les raisons qui nous ont déterminé à placer dans notre tableau du produit des affinités chymiques, le signe de l'esprit-de-vin immédiatement sous celui de l'*acidum pingue*, nous aurons en même temps occasion de dire pourquoi il y a des sels qui demandent l'application de l'esprit-de-vin, pour en obtenir des crystaux. Nous ferons voir aussi que la fraîcheur de l'éther ne provient point de son évaporabilité; & nous dirons pourquoi la combustion de celui-ci donne de la suie.

kali,

kali, la combinaison s'exécute sans effervescence, l'air se dégage lentement, & les résultats sont les mêmes.

Dans l'analyse des bois durs, l'*acidum pingue* n'agit point différemment que dans un éolipyle & dans la pierre calcaire, on a dû remarquer que le bois, lors de la formation du charbon, fait une retraite, & que la forme des morceaux de bois n'est pas changée, quoiqu'ils occupent un espace moindre par la perte des substances volatiles qui y étoient contenues. L'*acidum pingue* ne peut pas former de charbon concurremment avec le phlogistique, que l'eau ne soit entiérement dissipée; ces dernieres portions d'eau venant à s'échapper du charbon, dont le calibre des pores se trouve considérablement diminué, fait avec l'*acidum pingue*, provenant du feu, le même effet sur l'eau que dans un éolipyle ou dans la pierre calcaire; & l'air qu'on obtient par cette voie n'est pas plus permanent que celui qui sort de l'éolipyle : il peut, comme lui, se décomposer par le simple contact d'un corps froid. Combien de Physiciens même aujourd'hui nient l'existence de l'air, disent que ce n'est qu'une eau raréfiée, ou que l'eau n'est qu'un air condensé.

Les disciples de Meyer nient seulement l'existence de l'air en tant qu'élément, parce qu'un élément suppose toujours un corps simple & inaltérable : au lieu que l'air tel qu'ils le conçoivent, est un composé d'eau & d'*acidum pingue* : c'est le même *acidum pingue* que les autres Physiciens nomment ressort de l'air; d'où dérive sa dilatation, sa condensation, &c. Il ne manque donc aux Physiciens, pour connoître l'air, que la connoissance de l'*acidum pingue*.

§. 18. On supposera tant que l'on voudra, que la chaux ne doit toutes ses propriétés qu'à la privation de la matiere élastique : pourra-t on par cette supposition rendre raison de sa causticité, & de la propriété qu'elle a de la communiquer aux alkalis qui deviennent autant de sels moyens? Il auroit donc fallu supposer que cet air prétendu fixe fût acide; & quand même on leur accorderoit ces deux suppositions, on dira toujours aux partisans de l'air fixe, qu'où il y a nullité de principe, il doit y avoir nécessairement nullité de propriété. Pag. 128, 3e alinéa.

Comment pourra-t-on expliquer l'état des chaux métalliques, dont les propriétés sont les mêmes que celles de la chaux calcaire; c'est-à dire, qu'elles décomposent le sel ammoniac, rendent les alkalis caustiques, &c. Cependant elles pesent plus que le métal dont on s'est servi pour les rendre chaux. Cette pesanteur est augmentée d'un onzieme, & peut-être plus; car on ne peut pas évaluer celle du phlogistique qui se consume par cette opération. En effet, que l'on prenne parties égales de chaux métallique & d'alkali fixe; que l'on en fasse la lessive, on obtiendra un sel caustique, comme avec la chaux ordinaire, & la chaux métallique, après avoir été desséchée, pesera moins. Seroit-ce donc, suivant les

sectateurs de *Black*, le *prétendu air fixe* qui lui a été rendu par l'alkali qui lui auroit enlevé sa pesanteur ?

Il est bien plus vrai de dire que les terres métalliques, ainsi que les calcaires, reçoivent du feu l'*acidum pingue* qui est un être corporel, qui a de la pesanteur, qui la communique aux terres métalliques & calcaires, & dont on ne se seroit jamais apperçu si la pesanteur du phlogistique des métaux eût été comparable à celle de l'eau contenue dans la pierre calcaire.

Pag. 128, même alin. §. 19. La terre calcaire exposée au foyer du miroir ardent, ne devient pas chaux vive. On ne dira pas que la chaleur qu'il excite, n'est pas assez forte pour chasser le *prétendu air fixe*.

Objection. La pierre calcaire, nous dira-t-on, ne peut pas être apportée ici comme exemple ; car il y a tout lieu de croire que cette terre peut être calcinée au miroir ardent, ainsi que les substances métalliques, comme l'a fait remarquer M. Duclos, tome I *de l'Histoire de l'Académie des Sciences, depuis son établissement en 1666 jusqu'en 1686* ; & après lui M. Secondat dans un Ouvrage intitulé : *Observations de Physique & d'Histoire naturelle sur les Eaux minérales d'Ax, de Bagneres, de Bareges*, &c.

Réponse. Tous les métaux imparfaits, c'est-à-dire ceux qui ont besoin du concours du phlogistique de Stahl pour paroître sous la forme métallique, peuvent très-bien se calciner au foyer du miroir ardent, & même augmenter de poids, sans que cela puisse donner atteinte à la doctrine de Meyer. C'est dans les substances même qu'il faut chercher l'explication de ces phénomenes. Par exemple, les métaux imparfaits, de même que les demi-métaux sont pourvus de phlogistique. Le phlogistique est la matiere de la lumiere unie à une terre spéciale par l'intermede de l'*acidum pingue*, au moyen duquel il entre dans les chaux métalliques, & les réduit. La matiere de la lumiere combinée le plus intimement avec une substance saline-acide, encore inconnue, sans intermede d'aucune terre, constitue l'*acidum pingue*. Notre *acidum pingue* a donc un *latus* acide, par rapport à sa substance saline-acide ; il a aussi un *latus* gras qui lui vient de la matiere de la lumiere. Cela posé, par son *latus* acide, il a de l'affinité avec la terre métallique ; & par son *latus* gras il en a avec la lumiere. En conséquence de toutes les propriétés que nous venons de déduire, lorsqu'on expose un de ces métaux ci-dessus nommés, au foyer d'un miroir ardent, le phlogistique de Stahl se détruit, l'acide caustique reste fermement uni à la terre métallique, & sert en même temps d'intermede pour y combiner la matiere de la lumiere que lui fournit le miroir ardent.

Mais il n'en est pas de même de la pierre calcaire, parce que celle-ci ne contient point dans sa constitution naturelle d'*acidum pingue*, sans lequel il n'est pas possible d'y combiner la matiere de la lumiere.

§. 20. Par la formation de la crême de chaux l'on voit la maniere constante & uniforme d'agir de l'*acidum pingue* : elle est la même que celle qui se fait dans les évaporations ; & ce n'est aussi qu'à la surface qu'il se combine avec l'air, & abandonne la terre calcaire qui se trouve remplacée par un volume d'eau égal au sien. C'est pourquoi, lorsqu'on veut avoir une eau de chaux qui soit toujours égale, il faut la conserver sur la chaux même, & ne pas craindre qu'elle en devienne plus caustique : elle a, comme les autres sels, ses loix de dissolution. Pag. 128, même alin.

§. 21. Cette réflexion contredit les idées sur le principe qui constitue la chaux vive, suivant le systême de M. Black. Pag. 129. 1er alinéa.

On a trouvé précédemment que trente-deux onces de pierre calcaire contenoient treize onces de matiere élastique, & deux onces d'eau. On suppose en outre que la pierre calcaire ne devient chaux vive que par la perte du *prétendu air fixe*, auquel on a trouvé du poids, on lui rend cet air : après cela on est étonné que la pierre calcaire soit devenue plus pesante !

Et nous, nous disons que rien ne doit étonner dans tout ceci, parce qu'un volume d'eau ayant remplacé un pareil volume d'*acidum pingue*, la pierre calcaire doit être plus pesante que la chaux vive.

§. 22. Que les sectateurs de *Black* ne pensent point avoir mieux apprécié la nature de la crême de chaux, non plus que celle de la chaux & de la pierre calcaire ; comme leur édifice ne porte que sur une base ruineuse, il doit nécessairement s'écrouler dès qu'on leur aura démontré que la chaux ne doit point son état à la privation du *pretendu air fixe*. Ibid. 2e alinéa.

§. 23. Pour que l'*acidum pingue* se dégage de la chaux, il lui faut présenter un corps avec lequel il ait une analogie plus grande qu'avec celui auquel il est joint ; & si ce dégagement se fait sans intermede, il faut un temps plus considérable. En effet, dans les évaporations simples il passe du feu à travers la liqueur, pour former de l'air ; & par le mouvement actuel il emporte avec lui une quantité d'eau surabondante à son état d'air. En partant de ce principe, si l'on presente à *notre acide* une certaine quantité d'air déjà tout formé, il quitte son état d'inertie dans lequel il se trouve dans la chaux, & abandonne la terre calcaire, pour s'unir à l'air qu'on lui présente. Ibid. 3e alinéa.

Ainsi, l'expérience de M. Jacquin n'est pas concluante en faveur de l'*air fixe prétendu* : car, par la dissolution on ne peut pas dégager notre *principe caustique* de la pierre calcaire, attendu qu'il se renouvelle continuellement par le feu qu'on est obligé d'employer : d'ailleurs il faut lui présenter un air dense, si l'on veut que la décomposition de l'eau de chaux se fasse promptement ; alors l'*acidum pingue* se combine avec l'air, & la chaux se précipite sous la forme de pierre calcaire.

Voici une autre expérience bien plus ſimple & qui prouve que le *cauſticum* peut ſe dégager de la chaux ſans le concours de l'air extérieur. Mettez telle quantité d'eau de chaux qu'il vous plaira, dans un vaiſſeau qui ne ſoit rempli qu'à moitié ou aux trois quarts; bouchez-le exactement, en ſorte que la liqueur n'ait point de communication avec l'air extérieur; laiſſez le tout tranquille : au bout d'un certain temps vous verrez paroître à la ſurface de la liqueur une pellicule qui augmentera continuellement de volume, au point de ne plus pouvoir s'y ſoutenir, & tombera au fond du vaſe : il s'en formera une nouvelle qui ſe dépoſera comme la premiere, & ainſi de ſuite, juſqu'à ce que toute la chaux ſoit éteinte & précipitée. Voici comme la choſe ſe paſſe dans la partie vuide du vaſe où il y a de l'air; l'*acidum pingue* contenu dans la chaux, ſe combine avec lui, il en augmente le volume, l'air ſe trouvant alors plus denſe & plus propre à recevoir notre *acide*, le dégage plus facilement, & de proche en proche les dernieres portions de *cet acide* ſe dégagent d'autant plus vîte que la quantité d'air eſt plus conſidérable.

Pag. 130, 1er alinéa. §. 24. Il n'eſt donc pas étonnant qu'en préſentant à l'*acidum pingue* un corps qui lui ſoit plus analogue que la pierre calcaire dans laquelle il eſt engagé, ne la quitte ſur le champ pour s'y unir; & cette union doit être d'autant plus prompte, que la quantité d'air qu'on lui préſente, eſt plus grande.

Pag. ibid. 2e alinéa. §. 25. Il n'y a rien de ſi peu prouvé, & l'on ne parviendra jamais à nous perſuader que la cauſticité de la chaux ſoit due à la privation de l'*air fixe* de Black : car le fluide élaſtique qui s'échappe de la pierre calcaire pendant la diſtillation, eſt un air en partie formé par l'*acidum pingue*, & l'eau de la pierre calcaire. Cela poſé, on ceſſera d'être étonné que *notre acide* contenu dans la chaux & en diſſolution dans l'eau, ne s'échappe d'autant plus promptement, qu'on lui préſente une plus grande quantité d'air tout formé, & dont il fait partie lui-même.

En ſuivant l'hypotheſe de M. Jacquin, il faudroit ſuppoſer que le *prétendu air fixe* fût acide (& quand même il le ſeroit, on n'en prouveroit pas plus la cauſticité de la chaux, puiſqu'il n'opere ce prodige que par ſon abſence) car les alkalis rendus cauſtiques par la chaux, ſont exactement des ſels moyens; & que la propriété de précipiter toutes les diſſolutions qu'on leur préſente, (excepté l'eau de chaux) vient de l'analogie plus grande qu'ont tous les acides avec les ſubſtances auxquelles le nôtre eſt uni; & toutes les fois que l'on précipite une diſſolution métallique ou calcaire par le ſel cauſtique : celui-ci s'unit à l'acide qui tenoit une de ces ſubſtances en diſſolution. Cette ſubſtance ceſſe d'être ſoluble : l'*acidum pingue*, de ſon côté devenu libre par l'union qu'a contracté l'alkali avec l'acide, & ſe trouvant dans un état d'inertie, attendu qu'il n'a pas le temps de ſe combiner avec l'eau pour former de l'air, s'ap-

plique à la substance, soit métallique, soit calcaire, & la précipite en chaux.

Nous avons déjà dit que ce principe salin ne jouissoit de ses propriétés élastiques, que lorsqu'il étoit combiné avec l'eau; que c'étoit toujours à la surface de la liqueur que se faisoit cette décomposition de l'eau de chaux, ce qui prouve que c'est par une perte de substances que s'opere cette précipitation, & non pas par l'intromission d'une substance étrangere; car si l'eau de chaux ne devoit son existence qu'à la privation du *prétendu air fixe*, celui-ci rétablissant tout d'un coup la substance perdue de la pierre calcaire, la précipiteroit dans tout le corps de la liqueur. D'ailleurs, l'eau contient une assez grande quantité d'air pour rétablir la pierre calcaire dans son premier état, de maniere que si la pierre calcaire devenoit chaux vive, suivant la théorie de M. Jacquin, il s'ensuivroit de-là qu'il ne seroit pas possible d'avoir de l'eau de chaux.

§. 26. La meilleure propriété de la pierre calcaire; ou, pour mieux dire, la plus favorable pour devenir chaux vive, est d'être réfractaire (1), au moyen de quoi toute l'eau contenue dans ses interstices, peut en être dégagé par l'action du feu qui la combine avec l'*acidum pingue*, pour en former de l'air qui s'échappe ensuite : les alkalis fixes, au contraire, ne peuvent être entiérement privés de leur humidité, parce qu'ils sont susceptibles d'entrer en fusion; ce qui met obstacle à l'évaporation des dernieres portions d'eau avec laquelle notre acide se combine pour former de l'air. Pag. 130, 3e alinéa.

Voilà donc les alkalis fixes avec de l'air. Voyons maintenant si cet air sera favorable au systême de Black. Lorsqu'on mêle en proportions convenables l'alkali fixe avec la chaux vive, l'alkali fixe devient caustique, & la chaux perd toute sa causticité.

Suivant M. Jacquin, c'est l'alkali fixe qui perd son air, en le rendant à la chaux, au moyen de quoi celle-ci redevient terre calcaire, telle qu'elle étoit avant d'avoir éprouvé l'action du feu. Et nous, nous soutenons que l'alkali prend tout le *causticum* que la chaux a reçu du feu; qu'il devient un véritable sel neutre; qu'il a perdu les propriétés caractéristiques des alkalis, c'est-à dire qu'il ne fait plus d'effervescence avec les acides. En effet, s'il décompose les dissolutions métalliques ou calcaires, il agit en cela comme un sel neutre, & de la même maniere que le tartre vitriolé décompose une dissolution mercurielle dans l'acide nitreux, pour former le turbith minéral & le nitre régénéré; de même aussi la pierre à cautere décompose une dissolution de pierre calcaire dans

(1) On cessera d'être étonné de ce que l'on se sert de pareilles substances pour la fonte des mines : elles y sont d'autant plus propres, qu'elles prennent du feu une plus grande quantité d'*acidum pingue*, lequel augmente la chaleur, & accélere la fusion.

l'acide nitreux pour former de la chaux vive & du nitre. Les acides dans l'une & l'autre expérience ne font que changer de base.

Pour se convaincre que l'air contenu dans les alkalis fixes, ne passent point dans la pierre calcaire, *voyez* §. 17.

Puisque les proportions convenables pour rendre à la chaux l'air qu'elle a perdu par la calcination, sont de trois livres & demie sur une d'alkali fixe; il faut treize onces d'air par chaque dix-sept onces de chaux, pour la remettre dans son état de pierre calcaire; il faudroit, suivant le calcul qu'en a fait Wiegleb, que seize onces d'alkali fixe continssent à peu-près quarante-trois onces d'air.

Pag. 131, 1er alinéa. §. 27. M. Jacquin a gardé sur cette opération le plus grand silence, parce qu'elle n'est pas favorable pour démontrer l'absence du *prétendu air fixe*. On ne soupçonnera pas que le sel ammoniac en contienne, puisque l'air de l'alkali volatil s'est dissipé par l'effervescence, lors de sa combinaison avec l'acide marin ou tout autre acide. Black le dit lui-même : *Uno eodem individuo temporis intervallo aer & acidum eidem corpori juncta esse non possunt.* Cependant la quantité d'air qui se dégage, est proportionnée à la causticité de la chaux qu'on emploie, de maniere que si la chaux est nouvelle, il n'est pas possible de lutter les vaisseaux : car si après avoir fait le mélange d'une livre & demie de chaux vive & de huit onces de sel ammoniac, on le met dans une cornue tubulée, garnie de son bouchon usé à l'émeril, qu'on adapte un grand ballon tubulé & bien lutté au bec de la cornue; qu'on introduise par la tubulure de la cornue une livre d'eau; que l'on remette aussi-tôt le bouchon, l'eau venant à humecter le mélange, met tout en mouvement; l'acide de sel ammoniac quitte l'alkali volatil pour s'unir à la pierre calcaire : une partie du *causticum* se combine avec l'alkali volatil; & l'autre partie forme de l'air avec l'eau qu'on y a introduite : la chaleur & le sifflement sont si considérables, que le trou du ballon n'est pas suffisant pour laisser échapper cet air nouvellement formé, & l'appareil se brise.

Où est donc l'absence de l'*air prétendu fixe* qui faisoit toute la causticité de la chaux?

P. ibid. 2e alinéa. §. 28. Ne doit-on donc compter pour rien le mouvement d'effervescence dans les alkalis? C'est cependant le seul caractere qui les distingue, & tout l'alkali qui ne fait point d'effervescence, est à coup sûr combiné avec un acide. Or, la pierre à cautere ne fait aucun mouvement d'effervescence avec les acides; donc elle est combinée avec un acide.

Si les sels caustiques conservent la propriété de décomposer tous les sels à base métallique ou terreuse : c'est parce que l'*acidum pingue* est le plus foible de tous les acides, & qu'il leur cede sa place, pour s'appliquer ensuite aux métaux & aux substances calcaires, &c.

§. 29. Si une dissolution de sel caustique ne trouble point l'eau de chaux, cela provient de ce que ce sel est saturé d'*acidum pingue*, de même que l'eau de chaux : si au contraire les alkalis fixes ordinaires la précipitent, c'est par la propriété qu'ils ont de s'unir au *principe caustique*, lequel abandonne la pierre calcaire pour se combiner avec eux ; mais non pas comme le prétend M. Jacquin, qui dit que c'est parce que les alkalis fixes ont rendu à la pierre calcaire tout l'air dont elle avoit été privée par la calcination. Pag. 151, 3. alinéa.

Nous avons démontré §. 17, que les alkalis ne rendoient point d'air à la chaux. De plus, nous avons dit §. 26, que quand même la théorie de M. Jacquin seroit vraie, la quantité d'alkali qu'on emploie ne suffiroit pas pour rendre à la chaux la quantité qu'on suppose lui avoir été enlevée par la calcination.

§. 30. La précipitation de l'eau de chaux par le sel *caustique* en chaux vive provient de ce que le sel caustique est lui-même saturé du même principe qui constitue la chaux. Il ne fait donc que s'emparer du menstrue aqueux, & pourlors la chaux manquant d'eau, se précipite : avec les alkalis fixes ordinaires elle se précipite de même, & par la même raison, à l'exception que l'eau de chaux se précipite en pierre calcaire, parce que l'alkali s'est emparé de son *causticum*. Ibid. 4 alinéa.

Nous avons dit §. 17, que les alkalis ne rendoient point d'air à la chaux. Nous avons démontré §. 26, que les alkalis fixes ne fournissoient point assez d'air pour remettre la chaux dans son premier état de pierre calcaire, en supposant avec M. Jacquin, que ce fût à la privation d'air que la chaux dût toutes ses propriétés ; mais nous savons aussi que la quantité d'alkali fixe que nous avons prescrite, suffit pour enlever à la chaux tout le *causticum* qu'elle a reçu du feu. *Voyez* §. 29.

Nous avons comparé §. 18, les chaux métalliques avec la chaux ordinaire. Cette marche est bien plus naturelle & plus philosophique que celle par laquelle on veut prétendre que la chaux vive ne doive sa causticité qu'à la privation du *prétendu air fixe*.

L'*acidum pingue* est un être corporel très-subtil, qui possede toutes les propriétés requises pour se combiner avec toutes les substances, & les combiner entre elles, de quelque nature qu'elles soient ; car, par son *latus* acide il a de l'affinité avec tous les corps terreux, aqueux & salins. Par son *latus* gras il en a avec tous les résineux, les huileux & les bitumineux.

Que l'on fasse maintenant le parallele de l'*acidum pingue* de Meyer, & du *pretendu air fixe* de Black ; on verra que la privation de cet *air fixe* ne peut pas rendre la chaux caustique, comme il le devient par l'intromission de notre *acidum pingue*, ni exciter la chaleur qui se fait lorsqu'on prépare l'eau de chaux, & qui provient d'une surabondance de notre

*principe caustique*, que la pierre calcaire a reçu du feu; que cette substance peut lui être enlevée par les alkalis fixes & volatils; qu'elle s'applique aux métaux dissous par un acide, & précipités, soit par la chaux vive, par l'eau de chaux, par l'alkali volatil, soit enfin par la pierre à cautere. On ne dira jamais que ces métaux (en même temps qu'ils sont devenus caustiques) ont acquis la propriété d'être solubles dans les acides les plus foibles par la privation du *pretendu air fixe*. C'est comme si l'on disoit que de l'esprit de vin versé sur une solution de sel de glauber, le crystallise sur le champ, parce qu'il lui rend l'air fixe qu'il avoit perdu par le mouvement d'effervescence, lors de la combinaison de l'alkali marin avec l'acide vitriolique, & que cet air lui manquoit pour pouvoir se crystalliser: car c'est en général ce que conclut M. Jacquin, sur la difficulté de la crystallisation; c'est-à dire, que lorsque les sels sont privés du *prétendu air fixe*, ils restent toujours en liqueurs; & que ce n'est qu'en leur procurant cet *air fixe* que l'on hâte la crystallisation.

Objection. On nous a observé qu'il seroit essentiel de ne pas tant insister sur le *latus* gras du *causticum*; car, dit-on, ce *latus* sera toujours une matiere à discussion. Et que ces corps qui contiennent le plus de *causticum* n'ont point ce gras qu'ils devroient cependant avoir, puisqu'il est naturel de penser que plus un corps contient d'un principe donné, & plus il participera des propriétés de ce principe. Or, dans l'hypothese de M. Meyer, son acide est gras; pourquoi donc la chaux ne participe-t-elle pas de cette propriété, puisqu'en effet elle contient beaucoup d'*acidum pingne*?

Réponse. Si la chaux ne contenoit rien de gras, comment pourroit-on faire du mortier qui se lie avec le sable & autre matiere de cette nature, pour former un corps dur & intimement uni? Seroit-ce avec de la craie de Champagne mise en poudre, & de la brique pilée, qu'on pourroit faire du ciment? La chaux avec suffisante quantité d'eau pour en former une masse molle, n'a-t-elle donc rien d'onctueux au toucher? La craie mise dans le même état a-t-elle la même onctuosité? Le blanc d'œuf & la chaux font un lut que ce même blanc d'œuf & la craie ne peuvent pas faire, &c.

Page 132, 1er alinéa. §. 31. Cette explication de M. Jacquin reste absolument nulle, puisqu'il est prouvé que la pierre calcaire devient chaux vive par l'intromission d'un principe, & non pas par la privation d'une substance quelle qu'elle soit.

Voila donc un sophisme des plus manifestes; car, pour prouver que le *prétendu air fixe* soit une partie constituante d'un corps, il faudroit que les chaux métalliques redevinssent dans leur état de métal, en leur restituant ce *prétendu air fixe* par les alkalis ordinaires, ce qui ne peut pas être. En supposant même que cela se pût, on demandera toujours aux

aux partisans de l'*air*, pourquoi la chaux métallique pese moins lorsqu'on s'en est servi pour rendre les alkalis caustiques, que lorsqu'elle étoit dans son état de chaux. Voilà cependant, suivant le systême de Black, de l'air rendu à la chaux métallique, & en même temps une diminution de poids.

Il n'est pas possible d'ajuster cette théorie du Docteur Black, de maniere qu'elle pût s'accorder avec tous les phénomenes qui en résultent. On a été d'autant plus dans l'erreur, qu'on n'a pas cru devoir examiner la terre calcaire avant qu'elle devînt chaux vive, sur-tout par rapport à l'eau qu'elle contient, & dont on n'a pu évaluer au juste la quantité, à cause que l'*acidum pingue* a une pesanteur qui augmente celle de la chaux; & l'on a seulement jugé que cette pierre calcaire contenoit quinze onces de matiere pesante sur trente-deux.

Le seul & unique moyen qui restoit à employer pour découvrir la quantité d'eau & d'air que contient la pierre calcaire, étoit de l'exposer au foyer du miroir ardent. Par exemple, que l'on soumette de la pierre calcaire au miroir ardent, elle diminuera de plus de moitié de son poids; elle ne sera point devenue chaux vive, ni soluble dans l'eau; en un mot, elle ne sera point caustique: que l'on mette cette pierre calcaire ainsi desséchée dans une cornue; qu'on adapte à cette cornue un grand ballon avec une tubulure, &c. que l'on procede à la calcination, comme dans l'opération de M. Jacquin, on n'obtiendra ni eau, ni air. Le feu élémentaire avoit donc chassé ces deux substances contenues dans la pierre calcaire? Lorsque tout l'appareil est refroidi, cassez votre cornue, & vous trouverez au fond de la chaux vive avec toutes ses propriétés, & qui pesera plus que la pierre calcaire desséchée que vous aurez employée.

Voilà donc une substance étrangere introduite dans la chaux, & qui provient du feu: ce que les rayons concentrés du soleil n'ont pu faire; les matieres combustibles le font. Que l'on nomme cette matiere comme on voudra; c'est toujours un corps, puisqu'il a du poids.

M. Meyer, d'après *Tachenius*, ne lui a donné le nom d'*acidum pingue* qu'à cause de ses propriétés acides & grasses; mais que tous les sectateurs de Black n'admettent point une substance hétérogène dans la chaux; qu'ils veulent au contraire que la chaux vive n'ait de propriété qu'autant qu'elle a été dépouillée d'air; c'est une erreur démontrée avec évidence par le miroir ardent.

§. 32. Dans le premiere expérience, l'*acidum pingue* reste en partie dans l'eau & en partie dans le vuide de l'appareil; mais dans un état d'inertie, tel qu'il est toujours lorsqu'il n'est pas combiné avec l'eau avec laquelle seule il jouit de toute son élasticité. Cela posé, il ne Pag. 132, 2e alinéa.

ſera pas plus étonnant que le ſel cauſtique reſte au même état; mais il n'en eſt pas de même ſi, au lieu de ſel cauſtique, on verſe de l'alkali fixe ordinaire, la combinaiſon pour lors ſe fait avec efferveſcence; l'air contenu dans l'alkali fixe ſe dégage & remplit le vuide de l'appareil; alors l'*acidum pingue* abandonne le ſel cauſtique pour ſe joindre à l'air mis en liberté par la combinaiſon de l'alkali fixe avec l'acide vitriolique; mais non pas comme on le ſuppoſe ici, que c'eſt en rendant de l'air au ſel cauſtique.

Il s'enſuivroit de la doctrine de Black, rectifiée par Macbride, & corrigée par M. Jacquin, qu'il ne ſeroit pas poſſible de cryſtalliſer les ſels neutres; car tous perdent cet air par l'efferveſcence lors de leur combinaiſon.

Qu'on ſe reſſouvienne de la difficulté de rendre les alkalis cauſtiques par la calcination, à cauſe de leur fuſibilité qui met obſtacle à ce que les dernieres portions d'eau ne puiſſent s'échapper, & qu'elles ſe combinent avec l'*acidum pingue* provenant du feu pour former de l'air. On ne ſera plus étonné qu'un corps comme l'air, qui a un *latus* d'*acidum pingue* ne ſe combine avec le *cauſticum* plus facilement qu'aucune autre ſubſtance, & d'autant plus facilement que celui qui ſe dégage de l'alkali fixe, jouit de toutes ſes propriétés élaſtiques.

Pag. 132, 3e alinéa. §. 33. D'après ce que nous avons expoſé §. 31, il ne ſera plus poſſible de croire que ce ſoit à la privation du *prétendu air fixe* que la chaux doive toutes ſes propriétés cauſtiques. L'expérience au contraire nous démontre que c'eſt par l'intromiſſion d'un principe ſalin qu'elle eſt cauſtique, & qu'elle acquiert la propriété de s'unir à l'eau; mais nous nous donnerons bien de garde de penſer ni d'écrire que cette tendance s'exécute en raiſon de l'affinité qu'a la chaux vive de s'unir à l'eau, parce qu'elle en contenoit avant ſa calcination, c'eſt-à-dire dans ſon état de pierre calcaire: au contraire, nous ne ſommes pas même partiſans de cette doctrine, attendu que le mot *affinité* ne préſente rien qui puiſſe expliquer la choſe; & d'ailleurs nous voyons tous les jours que les ſubſtances ne ſe combinent que par le moyen d'un intermede. Ainſi la pierre calcaire n'eſt point ſoluble dans l'eau, mais qu'on la réduiſe dans un état ſalin, ſoit par la calcination, ſoit par la diſſolution dans un acide quelconque, elle devient pour lors ſoluble dans l'eau.

Voilà donc tout le myſtere de la ſolubilité de la chaux dans l'eau. Qu'a de commun l'abſence du *prétendu air fixe* pour opérer cette merveille?

Pag. 133, 1er alinéa. §. 34. Nous n'avons jamais préſumé que les alkalis fixes ne cryſtalliſoient point, parce qu'ils ne contenoient point le *prétendu air fixe* en aſſez grande quantité; mais auſſi perſonne, avant les diſciples de M.

Black, ne s'est avisé de dire qu'il existoit dans la nature deux sortes d'air, c'est-à-dire un fixe, & l'autre élastique; & que, selon le besoin, on pouvoit remplacer l'un par l'autre.

Toutes ces hypotheses portent sur une base ruineuse, & ne s'accordent point avec la saine Physique; car les Physiciens désespérés pour la plupart, de ne pouvoir trouver d'air sans eau, ont mieux aimé nier l'existence du premier, que de se tourmenter l'esprit, pour en imaginer deux.

On nous assure avoir vu le *prétendu air fixe* s'insinuer dans l'huile de tartre par défaillance; c'est avoir la vue bien perçante. On a sans doute dû voir aussi l'huile de tartre s'élever dans la bouteille, à cause de l'espace plus grand qu'a dû occuper cette liqueur par l'intromission du *prétendu air fixe*; mais on n'en dit rien. Apparemment que l'on étoit trop occupé à contempler ce principe imaginaire. On auroit bien dû, pour l'honneur de la vérité, appercevoir ce qui s'échappoit de l'huile de tartre. On auroit certainement vu que ce qui mettoit obstacle à la concrétion, étoit une substance contenue dans la liqueur.

Sans le secours de l'appareil de Macbride, on n'a qu'à abandonner une solution alkaline quelconque à l'air libre, il se fera une concrétion, une crystallisation, à la maniere des Spaths, à mesure que l'*acidum pingue* s'en dégagera pour s'unir à l'air avec lequel il a la plus grande analogie, attendu qu'il en est une des parties constituantes; & que ce que nous nommons *air*, n'est autre chose qu'une combinaison de l'*acidum pingue* avec l'eau : c'est à ce principe que l'eau doit toute sa volatilité; que l'eau, de son côté, le rend élastique, & que l'air est formé de ces deux principes, que cet air peut être décomposé en passant à travers le feu; qu'une partie de l'air (c'est-à-dire l'eau) sert à alimenter la flamme, en quittant notre acide qui, pour lors perd toute son élasticité; ce que l'on peut remarquer tous les jours, à la maniere lâche & indolente avec laquelle la fumée s'échappe des cheminées; & que c'est une erreur de croire qu'il devienne plus élastique par le feu, parce qu'on prétend que celui-ci lui fait occuper un espace plus grand à cause de l'expansion dans laquelle il se trouve : si cela étoit, on le verroit sortir avec une sorte d'impétuosité.

Il n'en est pas de même de cet air nouvellement formé, & qui n'a pas encore eu le temps de se décomposer; alors il jouit de toute son élasticité pour l'instant, comme on peut le voir par l'explosion de la poudre à canon, du tonnerre, &c.

L'air n'est jamais plus calme ni plus rafraîchi qu'après un orage, attendu qu'une prodigieuse quantité d'air s'est décomposée.

L'*acidum pingue* n'a point non plus de proportions déterminées dans sa combinaison avec l'eau, pour former de l'air : tantôt il en a plus,

tantôt il en a moins ; c'est la raison pour laquelle il est sujet à tant de variété.

Il est plus élastique avec beaucoup d'eau qu'avec peu ; la chaleur le dilate, & lui fait perdre sa force élastique ; mais le feu immédiat le décompose entiérement.

On nomme air humide celui qui est avec surabondance d'eau, & air sec lorsque l'*acidum pingue* domine.

Cet air humide ou sec influe sur toute la nature, & notamment sur les hommes ; car ceux qui habitent des endroits bas & marécageux, conservent leur peau beaucoup plus long-temps fraîche que ceux qui demeurent dans des contrées seches & élevées, où l'*acidum pingue* n'étant pas suffisamment humecté, s'empare des exhalaisons humides de la transpiration, & les desseche continuellement ; ce que l'on nomme le hâle. C'est pourquoi ceux-ci ont des indices de vieillesse bien plus marquées, & plutôt que ceux qui sont perpétuellement dans des régions basses & humides.

L'*acidum pingue* a une infinité de propriétés qui seroient trop longues à déduire ici : nous nous en servirons de quelques-unes, à mesure que l'occasion s'en présentera.

La saveur âcre que l'huile de tartre a perdue, vient du dégagement de l'*acidum pingue*. Voici une expérience qui le prouve. Pesez exactement une livre d'alkali fixe bien pur ; dissolvez-le dans quatre livres d'eau distillée. Après avoir filtré cette solution, mettez-la dans un vaisseau de verre à large ouverture ; bouchez-la de maniere que la liqueur ne soit défendue que de la poussiere ou de quelque autre matiere étrangere. Peu à peu l'*acidum pingue* se réunit avec l'air ambiant, & la terre de l'alkali qui n'est soluble qu'à la faveur de ce principe, cesse de l'être, & se précipite au fond de la liqueur. Ce dépôt prend une sorte d'arrangement qui ressemble à une crystallisation, d'autant plus belle que le vase a été posé dans un endroit plus tranquille ; & la figure que cette espece de crystallisation affecte, est assez semblable à celle que prend le spath alkalin.

Lorsqu'on s'apperçoit qu'il ne se fait plus de dépôt, on enleve ce précipité qui a perdu une quantité considérable de sa saveur âcre ; faites-le dessécher à une douce chaleur, vous en aurez quatre onces.

Voilà donc douze onces de matiere perdue. Avec cette quantité de quatre onces, si vous saturez de la crême de tartre, il vous en faudra cinq livres pour atteindre le point de saturation : avec une livre du même alkali fixe vous n'en absorberez pas davantage.

La matiere qui s'étoit dissipée, & qui rendoit l'alkali âcre & caustique, étoit donc étrangere à ce sel.

Cette opération se fait, comme l'on voit, sans le secours de l'appareil de Macbride. C'est, selon nous, l'unique moyen de les avoir très-

doux & le ſeul qui puiſſe ſervir à les rendre propres pour l'uſage interne, dans tous les cas où les alkalis fixes ſont indiqués.

L'appareil de Macbride ſeroit bon pour accélérer le dégagement de l'*acidum pingue*, s'il ne falloit pas continuellement faire des ſels neutres pour préſenter de l'air à la ſubſtance à laquelle on veut enlever notre acide ; d'où nous concluons qu'il ne peut être d'aucune utilité.

Il faut convenir cependant que cet appareil de Macbride eſt l'inſtrument le plus ſeduiſant ; & nous ajoutons même le ſeul qui ſoit favorable pour accrediter le ſyſtême du Médecin Ecoſſois, pourvu toutefois qu'on ne porte pas ſes idées au-delà de l'inſtrument : car ſi l'on vient à examiner en particulier, chacune des matieres dont on ſe ſert, alors le charme ceſſe, & l'illuſion diſparoît.

Il ſuivroit donc de cette expérience, que dans une livre d'alkali bien pur il n'y auroit que quatre onces de matiere ſaline. Que deviennent donc les douze onces? Ce déchet conſidérable doit-il être attribué à la perte de l'*acidum pingue?* Et peut-on en effet regarder le dépôt qui ſe forme au fond du vaiſſeau, comme une terre abſorbante qui n'étoit tenue en diſſolution qu'à la faveur de l'*acidum pingue?* Ce ſont trois queſtions que ne manqueront point de faire les adverſaires du *cauſticum*. Objection.

Et en effet, ſi l'alkali fixe n'étoit autre choſe qu'une terre abſorbante, combinée avec une certaine quantité de *cauſticum*, pourquoi l'alkali fixe précipiteroit-il l'eau de chaux? Car cette précipitation, ſuivant Meyer, ne ſe fait que parce que l'alkali fixe a beaucoup plus d'affinité avec le *cauſtirum*, que ce *cauſticum* n'en a avec la terre de la chaux. Or, ſi l'alkali n'eſt, comme on le prétend, qu'une terre abſorbante, ſaturée d'*acidum pingue*, je ne vois pas pourquoi ce ſel décompoſeroit un autre ſel de même nature que lui. On n'a pas en Chymie d'exemple de pareilles décompoſitions.

L'alkali fixe, ſuivant les ſectateurs de M. Meyer, n'eſt autre choſe qu'une terre abſorbante, ſaturée d'*acidum pingue ;* & cette terre ceſſe d'être ſoluble lorſqu'elle perd le principe de ſa ſolubilité, c'eſt-à-dire l'*acidum pingue* : l'eau de chaux tient également en diſſolution une terre à la faveur de l'*acidum pingue.* Pourquoi, lorſque l'on mêle de l'alkali fixe avec de l'eau de chaux, y a-t-il décompoſition ? C'eſt à quoi ſe réduit toute cette queſtion.

La terre abſorbante de l'alkali fixe eſt bien différente de la terre calcaire proprement dite, quoique celle-ci, de même que l'autre, ſoit un produit de la végétation ; mais la terre calcaire eſt minéraliſée, comme nous l'avons avancé dans une réponſe à M. Black concernant la magnéſie qui doit paroître inceſſamment, & dont le détail ſeroit trop long à rapporter ici. En voici l'extrait le plus ſimple. L'alkali ordinaire par le dépériſſement annuel des plantes, ſe trouve tranſporté à la mer par les pluies & les rivieres. Le propre de l'acide marin eſt de minéraliſer, & Réponſe.

même de métallifer. Cela pofé, l'alkali minéral eft le produit de l'alkali végétal; la magnéfie eft le produit de l'alkali minéral plus minéralifé; les teftacées forment leurs coquillages de la magnéfie, & le dépôt de ces coquilles conftituent les montagnes de pierres calcaires ou de gypfe, s'il s'y rencontre de l'acide vitriolique, &c.

On voit par-là que la nature, qui n'eft jamais oifive, tend par fon travail continuel à s'éloigner toujours du point d'où elle eft partie. Ainfi, la terre calcaire a fouffert trop d'altération pour être abfolument femblable à l'alkali végétal, &c.

Pag. 133, 2e alinéa. §. 35. La pierre calcaire combinée avec l'acide nitreux, ne devient pas chaux vive, quoiqu'elle ait perdu une grande quantité d'air par le mouvement d'effervefcence; car, en verfant fur la liqueur qui contient cette combinaifon de pierre calcaire avec l'acide nitreux, une folution de fel cauftique, l'alkali abandonne l'*acidum pingue* pour s'unir à l'acide nitreux qui, de fon côté, laiffe échapper la pierre calcaire qui ceffe d'être foluble, parce qu'elle a perdu fon état falin: l'*acidum pingue* devenu libre par la combinaifon de l'alkali avec l'acide nitreux, s'applique à la terre calcaire, & la rend chaux vive: celle-ci fe précipite à caufe de fon peu de folubilité dans l'eau.

Cette propriété de la chaux d'être peu foluble dans l'eau, eft connue de M. Jacquin, puifqu'il fait, d'après notre Apothicaire d'Ofnabrück, qu'il faut fix cens parties d'eau fur une de chaux. Mais fi, au lieu de fel cauftique, on emploie l'alkali fixe ordinaire, alors la chaux qui fe précipite eft moins cauftique, en raifon d'une moindre quantité d'*acidum pingue*, que cet alkali a reçu du feu pendant fa calcination. L'alkali minéral bien cryftallifé, & tout-à-fait dépouillé de notre acide primitif, la précipite fous fa forme calcaire, & fans aucun indice de caufticité.

Si l'on répétoit les expériences ci-deffus, & que l'on fe fervît de chaux vive, au lieu de pierre calcaire, on auroit les mêmes réfultats, excepté que dans la combinaifon de la chaux vive avec l'acide nitreux, il ne fe fait aucune effervefcence. La chaux vive, dans cette combinaifon, s'échauffe beaucoup & perd toute fa caufticité; au lieu que, fuivant M. Jacquin, la pierre calcaire devient chaux vive.

Il eft bien vrai que cette maniere de calciner, fe nomme *immerfive*: mais il faut toujours fous-entendre la précipitation par une fubftance qui contienne le *caufticum*, & qu'il eft le feul qui donne l'état de chaux.

Nous avons déjà dit dans le Journal de Phyfique du mois de Mars 1773, que la pierre calcaire ne pouvoit être réduite en chaux par les rayons folaires, ce qui acheve de prouver que le principe qui conftitue la chaux, eft préexiftant dans les matieres combuftibles; & nous ajoutons ici, que le feu ordinaire (de même que le feu élémentaire) ne peut point non plus réduire l'or en chaux; c'eft pourquoi on a recours à la

*calcination immersive*, c'est-à dire à la dissolution & à la précipitation par une substance qui contienne notre *principe caustique* ; au moyen de cette double affinité, on parvient à réduire ce métal en chaux, dont la cohésion est si peu adhérente qu'elle est susceptible de détonnation, ce qui lui a fait donner le nom d'*or fulminant*.

Lorsque l *acidum pingue* n'est pas combiné avec les substances, ou qu'il y est en surabondance, il échauffe l'eau dans laquelle on leplonge ; & l'on juge de sa cohésion plus ou moins parfaite par la chaleur qui enrésulte.

Par exemple, notre acide n'est point combiné avec l'huile de vitriol ; c'est pourquoi il échauffe l'eau considérablement Notre *causticum* est en surabondance dans la chaux vive : voilà d'où vient la chaleur qui s'excite lorsqu'on éteint la chaux, & qui ne se manifeste plus ensuite, quoiqu'avec la même chaux l'on puisse encore faire une quantité prodigieuse d'eau de chaux, mais sans chaleur. Les alkalis fixes, les alkalis volatils, l'esprit-de-vin, certains sels neutres, comme la terre foliée ordinaire, & généralement tous les sels neutres qui n'ont pas été privés de leur eau-mere par la crystallisation, l'échauffent aussi : c'est pourquoi tous les sels que l'on obtient par crystallisation, sont moins âcres que ceux que l'on fait dessécher. En partant de ce principe, la terre foliée, faite avec l'alkali minéral bien crystallisé, doit avoir la préférence sur celle qui se fait avec l'alkali du tartre ; car tous les sels neutres crystallisés sont absolument privés d'*acidum pingue* ; c'est pourquoi ils rafraîchissent l'eau, tandis que ceux qui sont faits par dessication l'échauffent.

Nous sommes persuadés que cette acrimonie se fait sentir vivement, & qu'elle agit désagréablement sur des tempéramens délicats ; ce qui prouve que la nécessité de crystalliser est indispensable.

§. 36. Il n'est pas possible de prouver que la pierre calcaire soit devenue chaux vive par sa combinaison avec l'acide nitreux. Nous avons démontré §. 35, que la chaux vive, par sa combinaison avec cet acide, perdoit au contraire toute sa causticité, & que cette causticité ne pouvoit lui être rendue qu'en la précipitant par un sel caustique. Pag. 133, 3e alinéa.

Nous nous sommes assez expliqués sur tous les phénomenes qui arrivent, en précipitant la pierre calcaire dissoute dans l'acide nitreux ; nous n'entrerons point dans un plus grand détail là-dessus ; d'alleurs, la pierre calcaire exposée au foyer du miroir ardent qui la prive entiérement d'eau & d'air, qui ne lui donne ni causticité ni solubilité dans l'eau, en un mot, sans qu'elle devienne chaux vive, suffit pour démontrer que ce n'est point à la privation de l'air fixe que la chaux doit toutes ses propriétés.

§. 37. C'est moins l'envie de critiquer que de développer la doctrine de Meyer qui nous a déterminé à répondre & à démontrer à M. Jacquin que l'air fixe de Black commenté par Macbride, est incapable de

démontrer la causticité de la chaux, & dont on ne pourra jamais prouver l'existence par aucune expérience, & que quand même cet air fixe seroit bien prouvé, on ne pourra pas raisonnablement conclure que ce soit à la privation de cette substance que la chaux vive dût toutes ses propriétés.

En récapitulant tout ce qui précede, il est aisé de voir que le sel caustique est un vrai sel neutre; que la chaux vive, tant qu'elle est avec excès d'acide, s'échauffe avec l'eau; que ce principe salin peut être transporté d'une substance en une autre; que la chaux vive pese plus que la pierre calcaire prise séparément; [abstraction faite du principe aqueux & aérien] qu'on peut priver la pierre calcaire de ces deux substances, sans qu'elle puisse acquérir l'état de chaux.

L'extrême difficulté que l'on rencontre pour enlever aux alkalis fixes, leurs dernieres portions d'eau suffit pour prouver qu'ils contiennent de l'air; que cette difficulté provient de leur fusibilité; que l'air qu'ils contiennent est une nouvelle combinaison de ces dernieres portions d'eau avec *l'acidum pingue*.

Plusieurs expériences nous ont constamment démontré que l'eau & l'air ne different entr'eux que par le plus ou le moins de notre *acidum causticum*; que sans ce principe, l'eau seroit stagnante & même solide; que l'air n'est point un élément; qu'on ne peut point faire de l'air avec l'eau par le moyen d'un éolipyle sans le secours du feu; que l'eau qui sort de l'éolipyle n'est point le résultat d'une division méchanique, mais bien une combinaison du *causticum* avec l'eau; que le feu & l'eau peuvent se combiner par le moyen de l'*acidum pingue* pour donner la flamme.

La difficulté de réduire par l'analyse les substances à leur principe primitif nous a fait dire qu'il n'y avoit point de corps simples dans la nature; que l'air est susceptible de se décomposer; que l'acide caustique n'est pas lui-même une substance simple, puisqu'il est composé de la pure matiere de la lumiere avec un acide, qu'il n'est point élastique sans le concours de l'eau.

Toutes les substances qui contiennent notre *causticum* en surabondance, ou qui n'y sont pas parfaitement combinées échauffent l'eau; que la chaux vive ne l'échauffe qu'en raison de la surabondance de notre principe salin; que quoiqu'elle n'échauffât plus l'eau par la suite, elle n'en étoit pas moins propre à faire de l'eau de chaux.

On a remarqué que dans l'exploitation des mines en grand, il y avoit des circonstances où l'on employoit les terres maigres & réfractaires pour la fonte des métaux; cette préférence que l'on donne à ces sortes de terres, est fondée sur la propriété qu'elles ont de recevoir une plus grande quantité d'*acidum pingue*, & par-là d'augmenter l'intensite de la chaleur pour accélérer la fusion.

Enfin,

Enfin, nous avons démontré dans le cours de nos réponses, qu'on ne pouvoit expliquer que par l'*acidum pingue*, les effets que l'on croyoit appartenir à l'air fixe, & nous avons fait sentir qu'un air humide & froid est plus élastique qu'un air chaud & sec; qu'il n'existe point de phlogistique sans *acidum pingue*; que ce principe caustique de la chaux, combiné avec le phlogistique n'est point soluble dans les menstrues aqueux non plus que le soufre; que l'alkali fixe ordinaire ne contient qu'un quart de son poids de terre absorbante telle qu'elle existe dans les végétaux; que les trois quarts des substances qui s'en étoient dissipées étoient étrangeres à sa nature: que la combinaison nouvellement faite de l'alkali fixe avec le vinaigre, donne une espéce de *gas* régénéré, & prouve que la crême de tartre est un sel alkali avec excès d'acide; que si l'appareil de Macbride démontre de l'air tout formé dans les alkalis fixes, ce n'est que par le mouvement d'effervescence, & qui ne peut tout au plus servir qu'à prouver l'analogie de notre *causticum* avec l'air.

La Chymie, suivant les principes de Meyer, ne doit pas être subjuguée par notre imagination, cette science au contraire doit servir à la rectifier; mais malheureusement elle a ses préjugés comme les autres sciences, & qui lui font un tort considérable; la Chymie, donc considérée sans préjugé, est plus correcte & plus certaine que la Physique, elle ne s'en tient point aux hypotheses, elle veut de la réalité. Il est permis aux Chymistes de soupçonner; mais il faut travailler, après quoi raisonner sur l'opération, comparer les résultats, ne pas confondre ce que les corps donnent naturellement d'avec ce qui est l'ouvrage du feu; enfin, ne jamais faire plier les faits sous le joug d'une théorie mal entendue.

D'après notre exposé, la Chymie doit donc être considérée comme une science qui loin de nous séduire, sert à éclairer & à confirmer la vérité, contre l'examen de laquelle tout sophisme doit disparoître.

Nous persistons toujours à dire que M. Jacquin n'a écrit que par amour pour la vérité; le même esprit qui nous anime, joint à la reconnoissance que nous devons à la mémoire de M. Meyer pour les instructions particulieres que nous en avons reçues, nous engage pareillement à prendre la défense de sa doctrine, & de la vérité: c'est dans ces sentimens que nous avons répondu & démontré que l'*acidum pingue* est le seul principe qui puisse expliquer les phénomenes qui se rencontrent tous les jours dans la Chymie & dans la Physique.

# MÉMOIRE

## D'une Grossesse singuliere ;

### Par M. DE HALLER.

Lu à L'Académie des Sciences, par M. ADANSON.

Acad. des Sciences de Paris, 1773.

GERTRUDE Slantoani, mariée à l'âge de vingt-quatre ans à Dominique Pancaldi, accoucha pour la premiere fois fort heureusement & à terme, & n'eut d'autres incommodités durant sa grossesse qu'un hocquet qui la tourmenta pendant quelques mois. Les deux grossesses suivantes se terminerent par de fausses couches.

Au mois de Mai de l'année 1763 elle tomba très-malade, & se rétablit sur la fin de Juin. Ayant alors perdu ses regles, elle soupçonna une nouvelle grossesse. Ses soupçons s'augmenterent, lorsqu'aux autres indices de grossesse il se joignit un hoquet très fréquent & très-incommode, auquel elle n'étoit sujette que lorsqu'elle se trouvoit enceinte : comptant donc la fin de Juin de l'année 1763 pour commencement de sa grossesse, elle en fixa le terme à la fin de Mars 1764.

En Novembre 1763, cinquieme mois de sa grossesse, selon son calcul, son ventre avoit proportionnellement enflé & grandi : il désenfloit cependant quelquefois, sans qu'elle eût lâché des vents, ou rendu des urines plus copieuses, & sans indice d'affection hystérique. En Novembre & Décembre elle fut attaquée par des coliques jointes à des efforts inutiles de vomir.

En Janvier 1764, tourmentée de douleurs plus violentes & plus fréquentes dans la partie inférieure du bas-ventre, elle s'attendit à une fausse couche d'un moment à un autre; elle avoit même senti quelquefois des mouvemens qu'elle attribuoit au fœtus ; mais ces douleurs & ces mouvemens cesserent enfin entiérement.

En Février il s'écoula de sa matrice une humeur muqueuse & fétide, quoiqu'en petite quantité.

Sur la fin de Mars 1764, elle sentit de fréquentes envies d'uriner & d'aller à la selle. Ces envies étoient jointes à de nouvelles douleurs semblables à celles de l'enfantement.

Le troisieme jour, après que ces douleurs eurent disparu, il survint une fievre ; son sein s'enfla, se durcit, & il en sortit du lait pendant plusieurs jours. Peu à peu le sein désenfla & le lait disparut enfin totalement. Mais, dans le courant d'Avril il sortit de sa matrice un pus qui

se changea ensuite en une humeur blanche & muqueuse ; cependant le ventre resta enflé, relevé tel qu'il est dans une femme enceinte de neuf mois. Dès-lors il commença peu à peu à diminuer de volume, ce qui obligea cette Dame à me consulter sur sa prétendue grossesse.

Je la vis pour la premiere fois en Mai 1764. J'appris d'elle-même, outre ce que je viens de rapporter, qu'elle manquoit d'appétit, qu'elle avoit même de la répugnance pour toute nourriture, qu'elle étoit tourmentée d'insomnie, de fréquens évanouissemens, de maux de tête, & qu'elle maigrissoit considérablement.

Je trouvai son ventre plus gonflé dans la région hypogastrique, & tel qu'elle paroissoit prête d'accoucher. En le touchant, j'y sentis des inégalités dont les unes sembloient plus dures, & d'autres plus molles. Ces parties changeoient de place lorsqu'on les poussoit tantôt d'un côté, tantôt d'un autre, ou lorsque la Dame prenoit une attitude différente. Ces parties me parurent être renfermées dans un sac, que j'aurois cru être l'utérus, si, en ayant touché en même temps l'orifice, je ne l'avois trouvé trop haut, pour pouvoir l'atteindre d'une façon convenable, quelle que fût l'attitude de la Dame.

Après avoir de nouveau examiné le bas ventre, & mûrement tout ce que j'y avois observé, je n'hésitai pas d'assurer qu'il contenoit un fœtus mort ; mais je n'osai déterminer avec la même certitude si ce fœtus étoit dedans ou hors de l'utérus.

Je conseillai à cette Dame de ne faire uniquement usage que des remedes émolliens, joints à une nourriture légere & restaurative. Je proposai, pour calmer les maux de tête, une saignée du pied qui me parut indiquée par la dureté & l'élévation du pouls. Elle se fit saigner à la fin de Mai : elle fut attaquée de convulsions hystériques, & elle passa quelques nuits sans dormir ; mais bientôt après elle fut entiérement délivrée des convulsions ; le sommeil & l'appétit se rétablirent, & elle jouit pendant long-temps d'une parfaite santé. Ce qu'il y eut de singulier, fut que son sein s'enfla de nouveau, & qu'il en ressortit du lait pendant quelques jours.

Je lui conseillai encore d'aller jouir de l'air de la campagne, & de se donner un mouvement modéré, en faisant de petits voyages en carrosse. L'usage qu'elle fit de ces conseils, fit sortir peu de temps après des caillots de sang de sa matrice ; & continuant toujours l'exercice que je lui avois prescrit, ses regles reparurent au mois de Juin ; & dès lors elles resterent toujours régulieres aussi long-temps qu'elle vécut. Le ventre s'abaissa, le sac se retrécit ; ses contenus diminuerent pareillement de volume, & cédoient lorsqu'on les comprimoit.

En Août de l'année 1765 je revis cette Dame ; je la trouvai alors pleine d'embonpoint, avec un teint fleuri, forte, leste, & capable de soutenir tout le poids de son ménage. Comme elle n'étoit ni disposée,

ni assez courageuse, dès ma premiere visite, pour se soumettre à une opération chirurgicale, elle en voulut encore moins entendre parler, dans le temps où tout paroissoit tourner à son avantage. Elle commença au contraire à abandonner peu à peu toute idée d'un fœtus renfermé dans son sein. Quoique bien réglée, & mariée à un époux qui la chérissoit, dès-lors elle ne devint plus enceinte.

Quant à moi, fortement persuadé qu'elle renfermoit dans son ventre un fœtus privé de vie, je sollicitai le Médecin & le Chirurgien qui la soignoient, d'observer avec soin la fin d'un cas si singulier & si rare. Enfin, en Juillet de l'année 1772, j'appris de M. Brusi, Médecin ordinaire de cette Dame, que ses regles avoient devancées de dix jours le temps ordinaire de leur apparition; que la même chose étoit encore arrivée au mois d'Août; que ces deux périodes étoient accompagnées de douleurs dans le bas-ventre, & sur-tout aux aines. Le sang qui sortit pendant ces deux dernieres révolutions, fut contre l'ordinaire, épais & en caillots.

Dans la seconde période, la malade desira quelque remede propre à calmer ses douleurs. On lui conseilla d'attendre que le flux des menstrues eût cessé, dans l'espérance que les douleurs disparoîtroient d'elles-mêmes. La même chose étoit arrivée la premiere fois; mais le succès ne répondit point à l'attente, puisque même après la cessation des regles, les douleurs non-seulement continuerent, mais encore elles s'étendirent à la région lombaire droite, & le long de la cuisse & de la jambe.

Le 19 Août il se joignit à ses douleurs une fievre si violente, qu'on fut obligé de la saigner au pied : le jour suivant elle eut de fréquens vomissemens. Après qu'ils eurent cessé, elle prit de l'huile d'amandes douces qu'elle garda à la vérité, mais sans en être soulagée : les douleurs & la fievre continuerent; il survint de fréquentes envies d'uriner, & des ténesmes; les urines & les selles n'étant cependant évacuées que très-rarement, on fut de nouveau obligé de la saigner. Le sang qu'on tira, comme aussi celui de la précédente saignée, & celui de la suivante, se trouva coéneux & très-ténace.

Ni les saignées réitérées, ni les remedes administrés ne parvinrent pas à diminuer la force de la maladie : des lavemens narcotiques calmerent un peu les douleurs, & procurerent à la malade quelques courts intervalles de repos.

Le cinquieme jour se passa avec un peu de fievre, & presque sans douleurs; le sixieme, la fievre redoubla, suivie d'autres symptomes, & particuliérement de violentes tranchées. Toute la nuit se passa sans sommeil; une soif extrême s'y joignit. Le matin du septieme jour, la fievre avoit considérablement baissé; mais, vers le midi il survint un nouveau redoublement, accompagné de frissons & de douleurs plus aiguës & plus cruelles que celles que la malade avoit auparavant éprouvé.

On tenta en vain tous les remedes que l'art pouvoit suggérer. Le pouls baissa & devint petit ; des sueurs froides survinrent à la place des tranchées qui cesserent entiérement. La respiration devint laborieuse, & la malade expira le soir du septieme jour, 27 Août 1762.

Je dois la connoissance de l'histoire de cette derniere maladie au Docteur Brusi, aux soins & à la sollicitation de qui je dois pareillement la permission que nous obtinmes d'ouvrir le cadavre qui fut disséqué par le Chirurgien Pernetti, en ma présence & devant le Médecin que je viens de nommer.

Le bas-ventre seul fut l'objet de nos recherches. Notre empressement à ouvrir ce cadavre, provenoit uniquement du desir de savoir s'il contenoit un fœtus ou non; & dans le premier cas quel étoit son état & le lieu de sa demeure.

Ayant pareillement examiné le ventre à l'extérieur, nous en trouvâmes la forme & le volume proportionnés à celle d'une femme telle que la défunte, médiocrement grasse, & peu amaigrie par sa derniere maladie. Nous n'y observâmes nulle part aucune élévation qui pût indiquer une grossesse. Cependant, en touchant la région hypogastrique, outre la roideur ordinaire aux cadavres, nous apperçûmes depuis l'ombilic jusqu'à l'os pubis une dureté plus considérable qui s'étendoit sur toute cette région.

Ayant ouvert le bas-ventre, il en sortit une matiere liquide assez ressemblante à du pus blanchâtre & clair, mais fort fétide, dont toute la cavité étoit inondée.

Après avoir ôté l'*omentum*, nous vîmes une grande tumeur qui s'étendoit depuis l'ombilic jusqu'à l'os pubis, & qui, si elle n'étoit pas l'utérus même, tel qu'il paroît dans le cinquieme ou sixieme mois de la grossesse, lui ressembloit au moins parfaitement. Au toucher, elle sembloit un sac rempli de fragmens osseux & charnus : au-dessus de cette tumeur on appercevoit la vessie urinaire, livide en quelques endroits, & ne contenant que peu d'urine; les intestins & les autres visceres parurent être dans leur état naturel, excepté que quelques petites portions des intestins qui étoient contigus, & même attachés à la tumeur, étoient plus épaisses & plus dures que les intestins n'ont coutume de l'être.

Ces attaches nous empêcherent de bien distinguer la figure & les contours de cette tumeur. Cependant, autant qu'il fut possible de la mesurer, nous en trouvâmes la largeur de huit pouces, la longueur de douze; & après en avoir séparé les parties qui y étoient attachées, la profondeur de dix.

En détachant la tumeur des parties adhérentes vers l'ombilic, nous vîmes que c'étoit en effet un sac ouvert en trois différens endroits, là où ses parties avoient le moins d'épaisseur.

Nous jugeâmes donc que c'étoit par ces ouvertures qu'étoit sortie cette

matiere purulente & fétide, d'autant plus qu'en comprimant le ſac, il en ſortoit une matiere parfaitement ſemblable. Nous introduisímes par ces trous des ſondes obtuſes qui pénétrerent avec facilité jusqu'au centre de la tumeur, & qui ſe laiſſerent conduire & replier en diverſes manieres, excepté qu'elles heurtoient ſouvent contre des parties plus dures qui leur réſiſtoient.

Nous abandonnâmes alors ces recherches pour ſéparer l'utérus, le vagin & la tumeur entiere des parties adjacentes, afin d'en faire un examen plus exact & moins confus. Avant de le faire, je voulus premierement m'aſſurer de leur poſition, relativement à la partie inferieure du baſſin. Ayant donc introduit la main dans le vagin, je ne pus cependant pas parvenir à toucher l'utérus, de façon à pouvoir déterminer avec precision ſi ſa groſſeur & ſa mobilité étoient telles qu'on les trouve hors du temps de la groſſeſſe.

Quant à la poſition, je ſentis très diſtinctement qu'il penchoit plutôt vers le côté gauche, pendant que la baſe de la tumeur occupoit la plus grande partie de l'entrée du baſſin.

La diſſolution, la corruption & le déſordre de toutes ces parties nous obligerent à ouvrir premiérement le vagin, pour nous aſſurer de l'état de l'utérus, quoique l'utérus fût étroitement uni & attaché au ſac par ſa partie poſtérieure, & par la latérale droite; nous vîmes cependant clairement qu'il ne ſe trouvoit pas dans un état de groſſeſſe. La trompe & l'ovaire gauche ne parurent pas dans leur état naturel. L'utérus étant ouvert longitudinalement, on n'y trouva aucun corps étranger; on y vit diſtinctement l'orifice de la trompe gauche.

Il en fut tout autrement de la trompe & de l'ovaire droit qui étoient renfermés l'un & l'autre dans la tumeur. On peut cependant introduire une ſonde dans la cavité de l'utérus de cette trompe. Il ne fut pas même difficile de la conduire par cette trompe jusqu'au dehors de la tumeur. Ayant ouvert la tumeur par le moyen de la ſonde, depuis ſa baſe juſqu'à ſon extrémité ſupérieure & de droite à gauche, nous la reconnûmes être un ſac, dans la cavité duquel un fœtus ſe trouvoit enfermé.

Quoique ce fœtus fût corrompu & pourri en quelques endroits, ſa grandeur l'indiqua être de ſept mois, tems auquel il ceſſa vraiſemblablement de prendre ſon accroiſſement, & il mourut. Il étoit poſé de façon que les feſſes appuyoient ſur la baſe du ſac; la tête ſe portoit vers la partie ſupérieure; le dos étoit tourné du côté gauche; la poitrine & l'abdomen regardoient la droite; les bras & les extrêmités inférieures avoient la même poſition que celle d'un fœtus accroupi & renfermé dans l'utérus.

Les os étoient encore dans leur état naturel; ceux de la tête avoient le mieux conſervé leur liaiſon. On y voyoit encore des reſtes des cheveux, des oreilles, des yeux, du nez & des levres; les autres parties du tronc, & particuliérement les extrêmités avoient encore conſervé des

portions considérales de leurs chairs & de leurs membranes; mais les visceres du bas-ventre & de la poitrine étoient confondus & réduits en une espece de bouillie; & quand même d'autres parties paroissoient avoir gardé leur forme & leur figure, tout se dissolvoit & se détruisoit au moindre attouchement, quoiqu'on les maniât avec la plus grande précaution.

On ne trouva point de cordon ombilical; on ne put de même pas déterminer si le fœtus avoit été mâle ou femelle. Le placenta existoit encore; il étoit attaché à la base du sac, dont les parois étoient en cet endroit plus dures & plus résistantes. L'adhérence n'étoit pas forte. Le placenta s'en laissoit aisément détacher avec les doigts.

La puanteur insoutenable qu'exhaloit cette masse corrompue, & son état de dissolution nous empêcherent de faire des recherches plus détaillées & plus exactes.

---

# LETTRE

## *Ecrite à l'Auteur de ce Recueil;*

## *Par le Pere* BERTIER, *de l'Oratoire.*

LE bien de la Physique demande que l'expérience suivante soit connue; &, pour cet effet, je vous prie de l'insérer dans votre Journal.

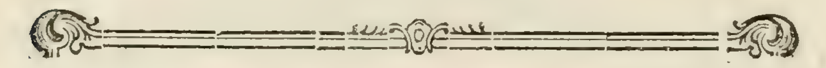
On peut faire cette expérience sans frais, à chaque instant; *& elle prouve que les corps pesent d'autant plus qu'ils sont plus élevés sur la terre jusqu'à une petite distance.*

J'ai mis à l'ouverture de la voûte de l'Eglise des Peres de l'Oratoire, rue Saint Honoré, haute d'environ soixante & quinze pieds, une balance de l'un des plats de laquelle pendoit en dessous une ficelle de soixante-quatorze pieds. Les deux plats étant mis en équilibre, j'ai mis dans chacun un poids de trois livres, qui sont restés en équilibre; ensuite j'ai attaché au bas de la ficelle le poids qui étoit de son côté, & qui a été emporté par le poids supérieur. J'ai refait l'expérience avec des poids de six & de douze livres, toujours avec le même résultat. Je n'ai pas observé la quantité dont le poids supérieur emportoit le poids inférieur; mais j'espere que les Physiciens, qui vérifieront cette expérience, & dont je les prie, feront cette observation.

J'oubliois de dire qu'il m'avoit paru que plus les poids étoient gros, plus le supérieur l'emportoit sur l'inférieur.

On voit dans cette expérience, que la force de gravitation ou centripete des corps, est d'autant moindre, que les corps sont moins élevés, & que la force tangentielle ou centrifuge qui diminue aussi à mesure que les corps sont plus proches de la terre, diminue moins que la force de gravitation. Je suis, &c.

Voilà, nous l'avouons, une expérience bien ſimple, curieuſe, & ſur-tout bien ſinguliere dans le réſultat, & dont le ſuccès doit être vérifié avec le plus grand ſoin. Elle va ſans doute renouveller une diſpute qui paroiſſoit terminée par les Ecrits de M. Delalande, par ce que M. d'Alembert en a dit dans le ſixieme volume de ſes Opuſcules, & ſur-tout par les recherches que M. Leſage de Geneve nous a communiquées ſur les prétendues expériences faites au Faucigny, & inſérées dans le tome premier de ce Recueil *in*-4°, page 250. Nous uniſſons nos vœux à ceux du Pere Bertier; & invitons les Phyſiciens à répéter cette expérience, & à nous communiquer le réſultat de leurs opérations.



# ARTS.

## DESCRIPTION D'UNE NOUVELLE BALANCE,

*Qui montre tout d'un coup le poids des choſes qu'on y met, avec ſon vrai rapport aux poids des autres Pays, ſans aucun tâlonement pour trouver l'équilibre comme dans les balances ordinaires;*

*Par M. J. H. MAGALHAENS, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

LA balance que j'annonce, n'eſt pas entiérement de mon invention; je me fais un devoir d'en attribuer le premier mérite à M. Lud Lam, Anglois diſtingué par ſes talens. Il en a donné les principes avec leur réſolution analytique dans les tranſactions philoſophiques de Londres pour l'année 1765, p. 205. Il y décrit une petite balance en ce genre, à l'uſage des Manufactures de laine. La gloire de l'invention lui en eſt donc due, quoique un Allemand ait oſé ſe l'attribuer dans la ſuite pour l'avoir fait exécuter en grand ſans aucun changement eſſentiel. A cet effet, ſous le titre d'inventeur, il a obtenu un privilége excluſif (1), cette

(1) On obtient aiſément en Angleterre ces ſortes de privileges, en payant la ſomme de 80 livres pour droits, ſalaires, émolumens des Commis du Bureau des Patentes; &c. Le vrai inventeur peut cependant ſe faire rendre juſtice, en plaidant contre l'uſurpateur, pour annuller ſon privilege.

cette balance étoit encore trop défectueuse, pour qu'on songeât à réclamer contre l'usurpation. Le défaut essentiel provenoit du trop grand frottement qu'éprouve l'axe de son mouvement ; défaut qui résulte dans cette sorte de balance, de l'épaisseur considérable qu'il faut donner au cylindre qui lui sert d'axe ; parce que le levier décrivant un grand arc dans son mouvement, il n'est pas possible de donner à cet axe la forme d'un coin, comme aux balances ordinaires. Il en résulte donc un grand frottement, & par conséquent fort peu de justesse. En vain, l'exécuteur avoit-il voulu y remédier, en faisant tourner cet axe sur deux roulettes de métal adaptées de chaque côté ; mais on sait que cette méthode peut bien diminuer une partie du frottement, & non pas le détruire, du moins autant qu'il est nécessaire dans les machines qui exigent la plus grande justesse.

C'est ce frottement que j'ai cherché à détruire ; j'y suis parvenu en imaginant de faire mouvoir cet axe dans deux plans d'acier très dur, & bien polis ; de sorte que la balance obéit, en tentant à la précision du poids, sans aucun obstacle ou frottement comme en jugera aisément par l'explication de la figure I, pl. II, qui représente une balance que j'ai faite exécuter à Londres par l'ordre de M. le Duc d'Aremberg, protecteur zélé des arts qui l'a fait exécuter dans une des cours de son Palais à Bruxelles, afin qu'on puisse l'examiner attentivement, & se convaincre des avantages qui en résultent. Malgré les défauts & les imperfections qui se glissent toujours, dans les premiers essais pour exécuter une machine nouvelle, sur-tout de la part des ouvriers qui ne sont pas au fait de ce genre de travail, & même qui ne connoissent pas ce qu'ils font ; néanmoins cette premiere balance démontre clairement au premier coup-d'œil combien elle est préférable à toutes celles dont on se sert actuellement. Outre l'avantage de montrer tout d'un coup le poids réel des choses qu'on met dans le bassin avec le vrai rapport des poids des autres païs, son opération est très-facile & s'exécute dans le moment, en regardant seulement quel est le nombre sur lequel s'arrête l'*index* de la balance aussitôt qu'on y met quelque chose à peser, sans être obligé de charger le bassin en tatonnant comme dans les balances ordinaires, ni faire parcourir sur son levier aucun poids régulateur pour trouver l'équilibre comme dans la balance appellé *Romaine.*

*Explication de la Figure I, Planche II.*

Cette figure est seulement une esquisse tant soit peu en perspective, pour aider à comprendre la construction de cette balance. Les lettres *a. c. o.b. d.n. c.* marquent le levier plié en *b*, où se trouve l'axe de son mouvement, de façon que la partie a. b. forme un angle d'environ 150 ou même 155 avec l'autre partie *b c* du même levier. Il porte une masse de plomb marquée *e. d*, qui lui sert de poids constant, puis

de sa grande extrémité *C*. Les lettres *n. c.* montrent une lame de fer très-mince d'environ deux pouces de largeur, mais assez longue pour surpasser la longueur du cadran *n.* 13. h. ʒ *c* sur lequel elle est perpendiculaire par la largeur, & sert d'index pour marquer par sa moindre épaisseur, le nombre correspondant au poids qu'on met sur le bassin *g*, de façon qu'en regardant dans la position, que cette lame ressemble à une ligne droite ( celle de son épaisseur ) on est sûr d'éviter la paraliaxe causée par la position de l'œil de l'observateur, lorsqu'il seroit hors du plan perpendiculaire à celui du cadran.

L'ovale recourbé qu'on voit dans la figure autour de cette lame, ne sert qu'à la tenir bien tendue. Le bassin *g* est suspendu par des chaînes au crochet *f* dans l'axe *C*.

Lorsqu'on veut peser peu de chose à la fois, afin d'en connoître le poids plus en détail & plus exactement, dans ce cas on fait usage des nombres marqués dans la face du cadran *n. h.* qui paroît dans la figure; mais lorsqu'on veut peser en gros, il faut mettre le crochet *f* dans l'autre axe *O* qui est plus proche du centre de suspension, & pour lors on fait usage des nombres marqués dans la face de l'autre côté du cadran *n. h*, & d'un autre index comme *n. c.* qui se trouve de ce côté là.

On conçoit aisément que le cadran n. 13, H. z. c. doit être peu épais, & être soutenu par les deux piéces ʒ *x* dans une position verticale qui corresponde au mouvement du levier de la balance; qui soit bien perpendiculaire à son axe *b*, & que les deux lames qui servent d'*index*, attachées au corps ou masse de plomb ♀ ♂, doivent embrasser le cadran coulant le long de ses deux surfaces, mais néanmoins à une distance raisonnable, sans la toucher aucunement, ni frotter contre lui, à quelque élévation qu'elles montent.

L'axe *b* du levier de la balance est posé sur deux plans d'acier, trempé bien dur & bien polis, qui sont dans une position horisontale, un de chaque côté. Celui qu'on voit marqué dans la figure par les lettres *k* I est enchassé au bout du bras horisontal *l*, *p*, *q*, & l'autre du côté opposé dans celui de l'autre bras horisontal, dont on voit seulement la partie *s r*. Ces deux bras sont supposés du côté de la balance, par le crochet vertical *t*, W *r*; & celui-ci par la vis qu'on y voit attachée dans un anneau qui le soutient à plomb, & qui sert pour le baisser ou l'élever autant qu'il faut. Les deux autres extrémités *r q* de ces bras, sont posées sur une planche à la hauteur convenable & fixées contre la muraille, ou sur un autre appui comme il paroît par la figure, toutes les deux dans un même plan horisontal: au lieu que le cadran, n. 13, h. z. c. est fixé dans le sens vertical, & soutenu par deux piéces ʒ *x* contre la muraille comme on l'a déja remarqué. Ces deux bras horisontaux sont recourbés en *p* & en *s* comme la figure le montre; de façon que chaque extrémité *q r* se trouve assez distante du cadran, pour pouvoir examiner

commodément le nombre où l'*index* s'arrête chaque fois avec les poids différens qu'on met dans le bassin *g*.

Or, il est bien évident qu'à mesure qu'on charge le bassin *g* la partie *a b* du levier doit baisser, & l'autre partie *b. d. n. c.* doit monter proportionnellement, jusqu'à ce que le centre commun de gravité se trouve dans la ligne de direction qui passe sur le centre de l'axe de suspension *b*, laquelle est perpendiculaire à l'horison ; & par conséquent à mesure que la distance *e. b.* ou *o. b.* est plus grande, en proportion de l'autre partie du levier *b. d*, qui est constante, les espaces parcourus par l'index *n. c*, sur le cadran doivent être aussi plus grands. Mais comme les deux bouts de l'axe *b* roulent sur un plan horisontal, il est absolument nécessaire de l'assujettir dans le même endroit de ce plan : autrement, il ne manqueroit pas de s'écarter du plan du cadran, & par conséquent l'un & l'autre des deux index y frotteroit, ce qui l'empêcheroit d'obéir à la force du poids. Outre cela, ils ne marqueroient pas réguliérement les mêmes nombres correspondans du poids véritable.

C'est pour obvier à ces inconvéniens, que j'ai ajouté la piece fourchue, marquée *y*. 2.3. *V*. 4.5, & l'autre marquée 9. 8. 7. qui font l'office d'assujétir l'axe *b* toujours dans le même endroit, ayant une cheville, qu'on voit marquée par des poins entre 10 & 14, laquelle traverse ces deux piéces ensemble, aussi bien que le bras, ou soutien horisontal *l. p. q.* il y a aussi deux autres piéces pareilles sur l'autre bras *S. R*, qui sont arrangées de la même façon que celles-ci. Le jeu de ces piéces est le suivant. Lorsqu'on met quelque chose à peser sur le bassin *g*, l'autre bout du levier *n. C.* ne manque pas de l'élever ; mais le frotement que l'axe souffre entre les piéces dont je viens de parler, l'empêche tant soit peu d'obéir entiérement à la force de la gravitation : cependant aussitot que l'index *n. C.* a monté, on tire alors la manche marquée 13, qui tourne dans l'axe 11, & fait élever la cheville 10. 14, avant que la petite queue 12. touche dans la piéce marquée 5 : en touchant cette derniere, elle fait glisser en avant la piece supérieure 4, *V*, 3, 2, *y* ; & dans le même temps jette en arriere la piece 7, 8, 9, moyennant la piece qui les lie ensemble, marquée 5, 6, 7 qui tourne dans l'axe *b*. Par cette methode l'axe *b* du grand levier de la balance reste en liberté pour rouler sur les deux plans d'acier trempé, ce qui avoit été tant soit peu empêché par l'assujettissement de ces deux pieces latérales ; & pour lors il obéit librement à la force centrale de la gravité commune des deux poids, soutenus par les deux bouts du grand levier 1. C'est alors que l'index marquera exactement sur le cadran *n. H.* le vrai nombre correspondant à son parfait équilibre ; c'est-à-dire celui du poids variable qui se trouve dans la balance ; car pour l'autre de la masse φ δ, il est toujours le même, & peut seulement varier par son élévation, par laquelle la distance du le-

vier de son côté est alongée en proportion du poids qui est de l'autre côté.

En lâchant le manche 13, il y a un ressort ω 4 qui repousse dans le sens contraire les deux pieces assujettissantes en arriere ; alors la cheville 10, 14 retombe dans le trou commun de ces pieces, pour les y raffermir : la même chose arrive de l'autre côté sur le bras *S R* ; car il y a aussi des pieces pareilles, qui sont mises en mouvement par la même machine 13 ; ou pour mieux dire, par l'autre bout de son axe 11 (1).

J'ai fait fixer un levier assez long au bout *a*, garni avec une chaîne, pour pouvoir faire baisser aisément le bassin *g*. Lorsqu'on veut le charger ou décharger avec les choses qu'on doit peser ; mais il n'est pas exprimé dans la figure, pour ne pas la rendre plus compliquée.

Pour ce qui regarde la maniere de graduer le cadran avec les nombres respectifs du poids qui fait élever l'index à chaque hauteur différente, je préfere la méthode de pratique à tout autre qu'il ne feroit pas difficile de déduire par la théorie. Elle consiste à les marquer une fois pour toujours, en faisant usage des poids connus, qu'on met successivemenr dans le bassin, en marquant le nombre significatif de chaque poids dans l'endroit du cadran qui correspondra vis-à-vis de l'index *n c*, suivant les différentes hauteurs qu'il montera. Ce cadran étant divisé par des cercles concentriques, comme le montre la figure, on pourra marquer sur chacun d'eux une suite quelconque d'autres poids, sans autre inconvénient que d'y appliquer une mesure proportionnelle, selon les rapports connus de ces poids avec celui qu'on y aura marqué d'abord : comme, par exemple, ceux de *Vienne*, *Londres*, *Hambourg* & *Bruxelles*, vis-à-vis des livres pesantes dont on se sert à *Paris*, &c.

Je pense qu'il y auroit de l'avantage à fixer le cercle ou cadran des divisions au levier de la balance, & avoir dans le même temps un index fixe sur une coulisse qui glisseroit sur le bras horisontal où cette balance est posée ; car dans ce cas les hauteurs respectives de chaque poids seroient dans une position ferme & invariable à l'égard du grand levier ; au lieu que le cadran ci-dessus qui en est détaché, peut quelquefois souffrir quelque déplacement, ce qui nécessairement doit influer sur son exactitude.

C'est pour remédier à ces accidens, qu'on a mis la vis *u* pour hausser ou baisser convenablement jusqu'à ce que l'index marque le zéro du cadran, lorsqu'il n'y a plus rien sur la balance que je viens de décrire. Mais n'ayant pas encore fait l'expérience d'un tel changement dans cette balance, je n'ose le recommander que dans la forme où je l'ai vu effectivement très-bien réussir.

(1) Les deux pieces 5, 6, 7 & 7, 8, 9 ne se trouvent point dans la balance de l'Hôtel d'Aremberg, quoique je les avois ordonnées dans le dessin. Ce fut une faute de l'ouvrier, dont je n'ai pas cru qu'il valoit la peine de faire rectifier l'erreur qui, d'ailleurs ne causa aucun mauvais effet assez considérable.

J'ai dit ci-dessus que le frottement de l'axe de cette balance étoit entiérement anéanti par la méthode que je lui ai appliquée, faisant rouler son axe sur des plans bien polis & durs. Peut être on ne jugera pas de même, lorsqu'on prendra le mot *frottement* dans une signification plus vague. Mais si on le prend dans le sens qui lui est propre, on ne pourra se refuser à l'évidence; car le frottement proprement dit, n'est pas autre chose que l'action par laquelle les mêmes points de la surface d'un corps passent successivement en contact avec différens points de la surface d'un autre corps : dans ce cas, chaque point de contact produit une résistance particuliere dont la somme totale est d'autant plus forte, que la pression est plus grande; parce que les parties les plus saillantes, quoiqu'insensibles de ces deux corps tombent à côté des autres dans les cavités ou interstices des particules de la matiere de l'autre corps : elles ne peuvent changer de position, sans se déplacer & se déchirer les unes & les autres, pour que les mêmes points du contact d'une surface passent successivement dans des emplacemens différens de l'autre surface. Tout au contraire, lorsqu'un cylindre régulier, bien dur & poli, roule sur une surface bien plane, dure & polie, chaque point de contact est entre différens points; car, à chaque moment qu'il change de position, en tournant ou roulant dans la longueur de la surface plane, il n'y a que les particules du plan qui passent par son centre, perpendiculaire à la surface plane qui le touchent : & comme il change à chaque moment, ce sont toujours des différentes particules du cylindre qui touchent dans différentes particules du plan; de façon, qu'à proprement parler, le frottement est absolument anéanti par ma méthode : & sans l'inertie résistante de la matiere; &, ce qui plus est, sans la résistance qui provient de l'applatissement des particules de la surface du cylindre, dont les plus dures ne manquent pas de céder par leur élasticité, lorsque la pression est fort grande, & celle qui provient de l'enfoncement produit par la même cause dans les parties de la surface plane, sans ces résistances : je dis, le levier de cette balance tourneroit aussi aisément avec un grain lorsqu'elle est vuide, que lorsqu'elle est la plus chargée.

---

# MÉTHODE

*Simple & aisée de rendre l'eau de la Mer potable, en la dépouillant de toute sa salure & de son âcreté;*

*Par le Capitaine* NELLAND.

Les ustensiles nécessaires pour cette opération sont une marmite de [illegible] fer ou de cuivre, contenant soixante à quatre-vingt pintes d'eau; un [illegible]

tonneau de la grandeur d'un muid ordinaire, du plomb en feuilles minces, une petite jarre ou tout autre vaisseau qui peut servir de récipient; une provision de cendres de bois; du bois en suffisante quantité, ou d'autres matieres combustibles pour chauffer l'alambic.

On forme les canaux qui servent à conduire l'eau, en battant des feuilles de plomb autour d'un bâton ou autre chose semblable, capable de leur donner une forme cylindrique. On les fait à volonté plus ou moins larges. Les rognures des feuilles du plomb peuvent servir à souder les deux extrêmités. On supplée à la soudure par différentes pâtes, avec de la grosse toile, de la cire & toutes sortes de matieres qui ne se dissolvent pas facilement dans les menstrues aqueux, pour un lut parfait & simple. On se sert de deux couches de bonne pâte avec deux bandes de linge l'une sur l'autre, d'une couche de cire, & par dessus celle-ci une troisieme couche de la même pâte.

On monte l'appareil, après l'avoir fixé aux fermetures de l'alambic, en particulier à la tête de la marmite qui est étroitement fermée par un couvercle de bois. On met dans la marmite soixante ou quatre-vingt pintes d'eau salée avec cinq ou six poignées de cendres de bois neuf, qu'on mêle exactement ensemble, en les battant pendant un certain temps. Le couvercle de bois adapté à la marmite, doit avoir trois pouces d'épaisseur. On y a pratiqué deux trous dont l'un sert pour tuyau de communication aux autres pieces & au récipient; & l'autre est destiné pour un second tuyau, par le moyen duquel on peut mettre de l'eau à mesure qu'elle passe pendant l'opération, sans la discontinuer. Le tuyau de communication ne doit entrer dans l'intérieur de la marmite que de deux ou trois pouces, crainte que l'eau, en entrant rapidement par la force du feu, n'entraînât avec elle des particules de sel ou d'autres principes capables d'altérer l'eau douce du récipient.

Le couvercle & les tuyaux sont liés intimement ensemble avec un mastic fait de cendres de bois, du sel, d'eau, de la corde coupée bien menue & bien battue. Le tube fixé à l'alambic traverse le tonneau par deux ouvertures diamétralement opposées, d'environ trois pouces de diametre, pour entrer dans le récipient: le tonneau est ouvert par sa partie supérieure: le récipient est aussi garni d'une fermeture de bois, où l'on a pratiqué un trou pour le tube de communication. Une jarre peut servir de récipient. Quoique le tuyau passe dans le tonneau plein d'eau froide, le récipient s'échauffe; & il est bon qu'une personne soit continuellement occupée à le rafraîchir avec des linges mouillés.

Par ce procédé, l'eau se trouve fraîche tout de suite, & est bonne à boire en sortant du récipient. On prévient encore par ce moyen la fracture du récipient: la distillation par cet appareil fournit chaque jour trente & quarante pintes d'eau douce, le jour étant fixé à douze heures. Il faut avoir soin de remplir l'alambic deux fois par jour; & on a observé que

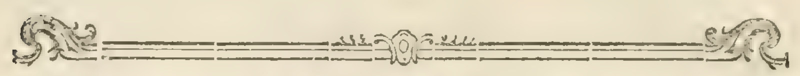
l'eau, en bouillant, diminuoit de quatre pintes par heure, vers le milieu du jour on verse dix-huit ou vingt pintes d'eau dans la marmite, & autant, six heures après sur la fin du jour.

Le procédé de M. Nelland peut être employé dans un besoin pressant, quoique trente ou quarante pintes d'eau soient une foible ressource pour un nombreux équipage; mais on ne voit pas la nécessité qu'il y a d'ajouter de la cendre de bois neuf à l'eau de la mer : elle doit nécessairement produire une effervescence; & attendu le peu de distance du fond de la marmite au chapiteau, il doit nécessairement passer dans le récipient quelques parties d'eau de [illegible], & elles seroient suffisantes pour donner un goût désagréable à l'eau douce qui passeroit ensuite. D'ailleurs, on ne voit dans la machine employée aucun expédient pour empêcher la communication de l'eau salée avec l'eau douce, communication qui doit nécessairement avoir lieu dans les mouvemens d'agitation plus ou moins forts, que le vaisseau éprouve continuellement. L'alambic proposé par M. Poissonnier est bien supérieur; il réunit tous les avantages possibles, & n'a aucun inconvénient. Nous aurions ici décrit les alambics que cet ami de l'humanité a imaginé, & dont le succès le plus décidé a couronné la découverte, si M. Beaumé, dans sa Chymie expérimentale & raisonnée, n'en avoit donné tous les détails & les proportions. Comme cet Ouvrage est entre les mains de tout le monde, il est inutile de répéter ce qui est dit.

Par curiosité, & plus encore par besoin, on s'est occupé depuis long-temps à chercher les moyens de dessaler l'eau de la mer. Voici une observation qui mérite de trouver ici sa place : je crois l'avoir lue autrefois dans les ouvrages de saint Grégoire (ce dont je n'ose cependant répondre). On prend un vaisseau quelconque, on le remplit d'eau de mer; placez sur le feu, l'eau s'évapore & la vapeur est reçue par des éponges bien lavées, bien nettes, qu'on a soin de disposer & de suspendre sur le vaisseau, de maniere à retenir, le plus qu'il est possible, les vapeurs aqueuses qui s'élevent. Lorsque les éponges en sont bien imbibées, on les presse, & on reçoit l'eau qu'elles rendent dans un vaisseau séparé, & cette eau est bonne à boire. Cet antique procédé & si simple ne mériteroit-il pas qu'un Physicien s'en occupât, quoiqu'il soit, à tous égards, bien inférieur à celui du célebre M. Poissonnier? La plus petite ressource dans un cas désespéré devient bien précieuse.

A cette idée j'en joindrai une autre, insérée dans les Actes de Leipsik, du mois de Septembre 1697. M. Samuel Reyher dit que l'eau de mer perd son sel en se glaçant. Bartolin l'avoit également observé; & ce fait est tellement avéré à Amsterdam, que les Brasseurs de cette Ville emploient l'eau de la mer lorsqu'elle a été gelée & dégelée, à la place d'eau douce pour faire leur biere. Il résulte des expériences de M. Reyher, que les morceaux de glace d'eau de mer sont parfaitement doux;

que l'eau voisine, & sur laquelle la glace est portée, n'est point salée ; enfin, que l'eau tirée de dessous la glace, au moyen d'un syphon, & à un pied & demi de profondeur, étoit médiocrement salée, & l'eau tirée de la profondeur de cinq pieds étoit tellement salée, que quatre livres de cette eau, après son évaporation, par le moyen du feu, donna une once & un scrupule & demi de sel.



# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

*L'Académie des Sciences, Belles-Lettres & Arts de Rouen propose pour les deux Prix qu'elle aura à distribuer dans sa Séance publique du mois d'Août* 1774.

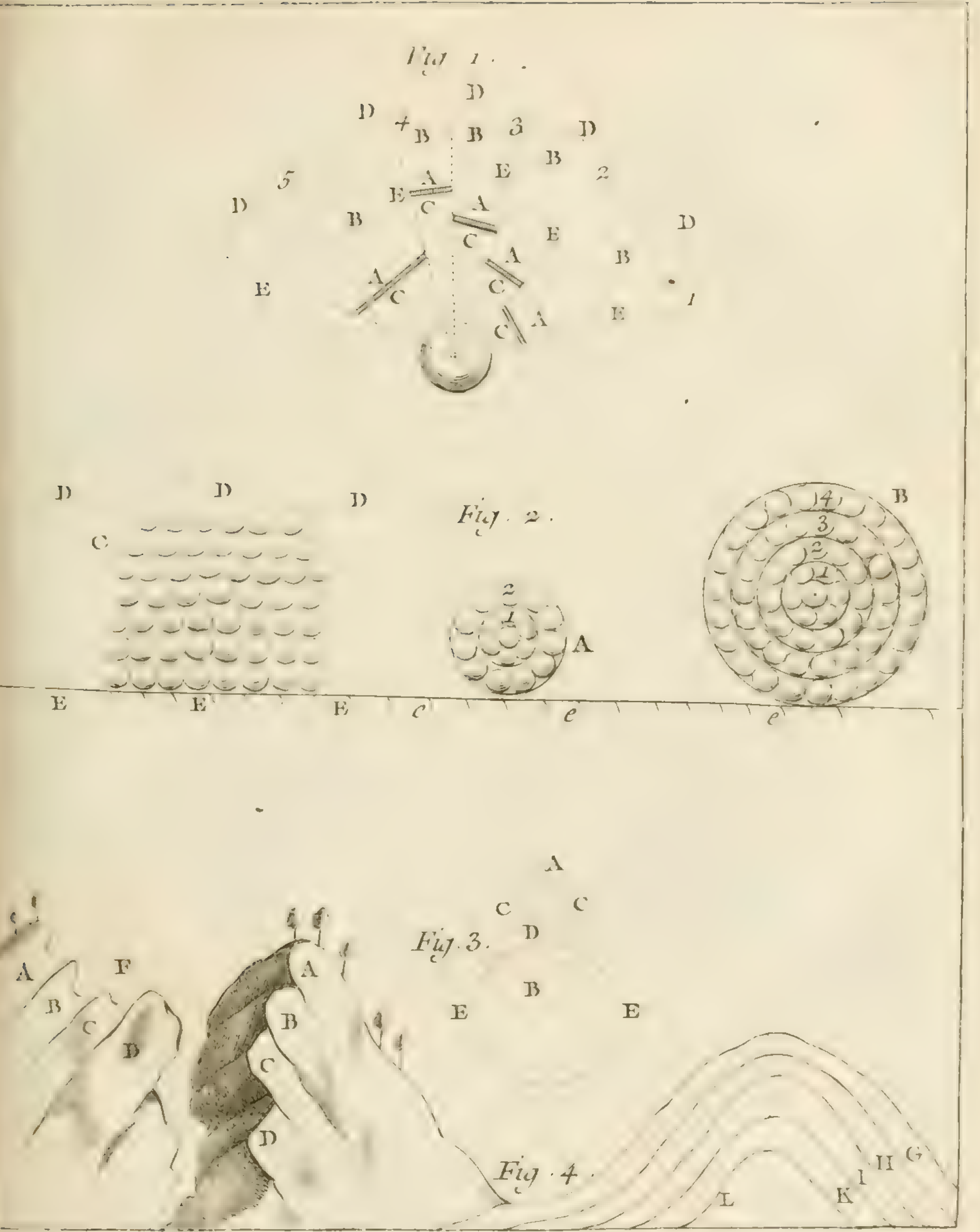
Un des premiers objets de l'Académie ayant toujours été de s'occuper de l'Histoire naturelle & civile de la Province, elle propose pour sujet du prix qu'elle aura à donner en 1774.

« Une Notice critique & raisonnée des Historiens anciens & modernes » de la Neustrie & Normandie, depuis son origine connue, jusqu'à notre » siecle, pour servir d'introduction à l'Histoire générale de la Province ».

Ce Prix, donné par M. le Duc d'*Harcourt*, Protecteur de l'Académie, est une Médaille d'or, de la valeur de 300 livres. Les Ouvrages seront adressés, *franc de port*, à M. Haillet de Couronne, Lieutenant-Criminel du Bailliage, Secrétaire perpétuel pour les Belles-Lettres ; & ne seront reçus que jusqu'au premier Juillet 1774 inclusivement. Les Auteurs sont avertis de ne point se faire connoître, mais de joindre seulement à leurs Mémoires un billet cacheté qui contiendra la répétition de l'epigraphe, ou sentence mise en tête, & leur nom, ainsi que leur adresse.

L'Académie propose pour prix des Sciences pour 1774, « d'indiquer » quelles ont été les decouvertes anatomiques depuis le commencement » de ce siecle, & les avantages que l'art de guérir en a retiré » ?

Ce Prix, donné par M. le Duc d'*Harcourt*, est une Médaille d'or, de la valeur de 300 livres. Les Ouvrages seront adressés, *port franc*, à Mr. L. A. Dambourney, Négociant, Secrétaire perpétuel pour les Sciences, &c.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.


L'axe de la Balance, éloigné du centre
Fig. 1.
Paris
Flandres
Lambourg
Hambourg
Bruxelles

# OBSERVATIONS
SUR
# LA PHYSIQUE,
## SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS:

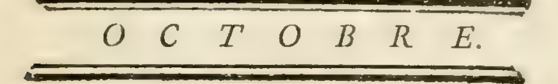
AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS,

*Par M. l'Abbé* ROZIER, *Chevalier de l'Eglise de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux Arts & Belles-Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, &c. ancien Directeur de l'Ecole Royale de Medecine Vétérinaire de Lyon.*

TOME SECOND.



*OCTOBRE.*



*A PARIS,*

Hôtel de Thou, rue des Poitevins.

M. DCC. LXXIII.

*AVEC PRIVILEGE DU ROI.*

# SOUSCRIPTION

## De ce Journal de Physique.

*Il paroîtra chaque mois un Volume de dix à onze feuilles in-4 enrichi de gravures en taille-douce. On pourra à la fin de chaque année relier ces douze Volumes, & ils formeront deux Volumes in-4 de 60 à 70 feuilles. On souscrit pour cet Ouvrage à Paris chez* PANCKOUCKE*, Hôtel de Thou, rue des Poitevins, & chez les principaux Libraires des grandes villes de ce Royaume & des Pays étrangers. Le prix de la souscription est de 24 liv. pour Paris, & de 30 liv pour la Province, franc de port. On a cru aussi devoir se borner à l'ancien titre & supprimer celui de* Tableau du travail annuel de toutes les Académies de l'Europe, *titre trop général pour un Journal de Physique. Cet Ouvrage est une Suite indispensable de la Collection académique.*

*Les Savans qui voudront faire insérer quelques articles dans ce Journal, sont priés de les adresser à l'Auteur, place & quarré Sainte-Genevieve, au coin de la rue des Sept-voies.*

# TABLE

## DES ARTICLES

Contenus dans cette dixieme Partie.

# TABLE.



Fin de la Table.

---

## *APPROBATION.*

J'Ai lu, par ordre de Monseigneur le Chancelier, un Ouvrage ayant pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, *&c.* & je crois qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 30 Octobre 1773.

GARDANE.

# PHYSIQUE.

## DISSERTATION

*Sur les cauſes qui produiſent les variations du Barometre* (1).

*Par M.* DE LA MONTAGNE, *Docteur en Médecine.*

CE dût être un ſpectacle bien agréable pour l'œil des Phyſiciens; que l'inſtrument merveilleux, inventé en 1643 par l'illuſtre diſciple de Galilée; le tube de Torricelli. Il démontra le premier aux Savans, qu'une colonne de Mercure de vingt-ſept pouces & demi étoit en équilibre avec une colonne d'air de toute la hauteur de l'athmoſphere; il leur apprit que cet élément qu'on croyoit doué d'une légéreté abſolue, exerçoit une preſſion très-conſidérable ſur notre globe. Occupés à conſidérer ce phénomene d'hydroſtatique, ils durent bientôt s'appercevoir que le mercure ne ſe ſoutenoit pas toujours à la même hauteur, quoique l'inſtrument fût placé au même niveau de la Terre; mais, qu'au contraire ce métal liquide hauſſoit & baiſſoit alternativement, & ſouvent d'une maniere très ſenſible & très-bruſque. Ces changemens les étonnerent; ils redoublerent d'attention; & ils obſerverent que lorſque le mercure deſcendoit ſur tout de pluſieurs lignes à la fois & en peu de temps, il annonçoit d'une maniere infaillible la pluie, le vent, & en général le mauvais temps. On vit auſſi que le beau temps ne manquoit point d'arriver quand le mercure montoit de la même façon au deſſus de ſa hauteur moyenne. Ces obſervations furent publiées; le barometre devint célebre; chacun voulut ſe procurer un inſtrument utile, & qui piquoit infiniment la curioſité.

Les Phyſiciens, nation la plus curieuſe, la plus remuante de l'Univers, ne ſe ſont pas contentés de connoître cet effet & les circonſtances qui l'accompagnent; ils ont fait tous leurs efforts pour en dévoiler la cauſe. Ils ſentoient apparemment combien il eſt important pour l'utilité des obſervations météorologiques, de ſavoir au juſte dans quel état l'air

(1) Toute ingénieuſe que ſoit l'opinion de l'Auteur, qui cependant, eſt un composé de pluſieurs autres, elle ne fera pas admettre certains principes bien éloignés d'être reçus; la ſimple lecture mettra les Phyſiciens dans le cas d'en juger. Pluſieurs obſervations neuves nous engagent à la faire connoître.

correſpond à tel ou tel degré d'élévation ou d'abaiſſement de la part du mercure. Cependant il ne paroît pas juſqu'ici que leurs tentatives aient été heureuſes. Nous ne craindrons pas de propoſer nos foibles raiſonnemens, non pas avec la préſomption d'avoir découvert la vérité, mais dans l'eſpoir flatteur que nos erreurs donneront lieu à quelque Phyſicien éclairé de répandre des lumieres ſur cet objet.

La peſanteur de l'air eſt la cauſe certaine qui empêche la colonne de mercure de ſe vuider dans le vaſe qui lui ſert de réſervoir, & la ſoutient à la hauteur déſignée. Cela poſé, la ſurface du mercure qui fait effort contre une colonne de l'athmoſphere dont la baſe eſt égale, ne peut être preſſée davantage, à moins que le poids de cette colonne n'ait été augmenté : l'effet oppoſé aura lieu, quand le poids de cette colonne ſera diminué par une cauſe quelconque. C'eſt à nous à rechercher quelle peut être cette cauſe; ou plutôt combien de cauſes peuvent concourir enſemble dans le fait que nous examinons?

Nous les diviſerons en cauſes variables & en cauſes permanentes : toutes tendent à augmenter ou à diminuer le poids de l'athmoſphere, les unes par une action momentanée, les autres par une action conſtante; les unes d'une maniere purement locale, les autres agiſſant univerſellement.

Entre les cauſes variables nous mettrons, 1°. l'éloignement ou la proximité des Aſtres, & ſur-tout de la Lune, qui eſt le globe le plus voiſin de la Terre, ainſi que le paſſage de ces aſtres par le Méridien; 2°. la diſtance plus ou moins grande où ſont les divers pays des poles & de l'Equateur; 3°. l'accumulation des parties de l'air ſur le même endroit de la Terre, produite par des vents qui ſoufflent de côtés oppoſés, ou la diſperſion de ces mêmes parties cauſée par un vent direct, qui ne trouve point d'obſtacles; 4°. l'éruption des volcans & des vents ſouterrains & les tremblemens de terre; 5°. les fermentations qui ſe font à la ſurface du globe, produites par la diſſolution & putréfaction des ſubſtances animales & végétales, & qui fourniſſent une grande quantité d'air; 6°. les différentes viciſſitudes de chaud & de froid qu'éprouve l'athmoſphere. Examinons toutes ces cauſes ſéparément.

1°. La Terre & les autres Planetes, emportées autour du Soleil, dans des tourbillons que Deſcartes a employé d'une maniere ſi ingénieuſe & ſi vraiſemblable (quoi qu'en diſent ceux qui aiment mieux les détruire que les corriger); les Planetes, dis je, ne gardent point toujours entre elles la même ſituation reſpective, non plus qu'à l'égard du Soleil. Elles ſe trouvent mutuellement en conjonction ou en oppoſition les unes avec les autres. On ſent que dans tous ces cas, la preſſion qu'éprouvent leurs athmoſpheres par le mouvement de la matiere céleſte, doit varier beaucoup. Il ſeroit ſans doute très-curieux & très-important d'avoir des tables exactement dreſſées, de la hauteur du barometre, à l'approche des

différentes Planetes ; mais la plupart des Physiciens ne sont pas assez Astronomes, pour pouvoir faire ces sortes d'observations ; & les Astronomes négligent ces remarques. Nous nous bornerons à examiner ce qui doit arriver à l'athmosphere terrestre dans la révolution de notre globe autour du Soleil.

On sait que la Terre, dans son mouvement annuel, parcourt une ellipse ou courbe rentrante dont la circonférence est plus proche du Soleil vers une extrêmité de l'orbite, que vers l'autre ; & que c'est la distance du Soleil au vrai centre de l'ellipse, qu'on appelle excentricité. On sait aussi qu'en hyver, la Terre parcourt la portion de son orbite la plus voisine du Soleil, tandis qu'en été elle parcourt l'autre portion qui en est la plus reculée (1). L'admirable regle de *Kepler* nous a fait voir que les Planetes avançoient avec plus de vîtesse dans leurs orbites, à mesure qu'elles s'approchent du Soleil, & qu'en temps égaux elles parcouroient des arcs elliptiques beaucoup plus grands. Tout ceci nous donne la raison pourquoi la hauteur du mercure est plus grande, & varie davantage en hyver qu'en été. En hyver le mouvement de la Terre est considérablement accéléré ; ce qui démontre que le tourbillon où elle est plongée, se meut plus rapidement : la force centrifuge du tourbillon doit par conséquent croître en même temps. Il doit repousser plus fortement vers le bas tous les corps qui acquerront moins de cette force centrifuge que lui. Comme l'air est du nombre, cet élément doit être plus repoussé qu'à l'ordinaire : sa pesanteur spécifique doit donc augmenter : si la hauteur du barometre varie davantage alors, c'est que la Terre s'avançant vers le Soleil avec la plus grande vitesse, se trouve exposée de moment en moment à une pression qui devient de plus en plus sensible, & cette pression diminue aussi dans la même proportion, à mesure que la Terre s'éloigne du Soleil, & remonte dans son orbite. En été, au contraire, le barometre doit être moins élevé ; il doit se trouver moins sujet à des variations. La cause se déduit facilement de ce que nous avons dit. La Terre est alors dans sa plus grande distance du Soleil ; elle se meut très lentement ; la matiere céleste qui l'environne, est dans une agitation moins grande ; l'athmosphere s'étend avec plus de liberté ; la force centrifuge que lui communique la rotation du globe, est moins fortement contrebalancée par celle du tourbillon de la terre ; l'air doit donc peser beaucoup moins. Sa pesanteur devient insuffisante pour soutenir le mercure à la même hauteur qu'en hyver. Comme la Terre marche plus lentement, les changemens qui arrivent à la pesanteur de l'air sont moins fréquens ; le barometre est pour lors moins sujet à varier. On remar-

---

(1) La Terre est plus près du Soleil en hyver qu'en été d'environ 1200000 lieues.
VOLTAIRE, *Elémens philosophiques de Newton.*

quera que nous avons fait abſtraction ici des autres cauſes qui concourent à modifier le poids de l'athmoſphere.

La Lune, qui n'eſt éloignée de nous que de ſoixante & demi de diametres du globe terreſtre ne peut manquer d'avoir un très-grand empire ſur l'athmoſphere. Et comment ne l'auroit-elle pas? C'eſt bien elle qui ſouleve la maſſe énorme des eaux de l'Océan. Quelle preſſion ne doit-elle pas exercer ſur l'air, pour qu'il puiſſe tranſmettre aux eaux un mouvement auſſi prodigieux. Dans ſa conjonction ou dans ſon oppoſition, c'eſt-à-dire placée dans le plus petit diametre du tourbilllon de la Terre, elle retrécit le canal par où circule la matiere céleſte. Elle l'oblige de refouler contre l'air qui eſt deſſous. Mais, dira-t-on, qui empêche ce fluide céleſte de refluer ſur les côtés, plutôt que de s'enfoncer? A cela nous répondons qu'il ne peut ſuivre librement cette direction, parce que d'une part le reſte du tourbillon ſe meut avec une rapidité qui s'y oppoſe; & de l'autre, le canal ſe trouvant retréci, le fluide ne peut plus y circuler comme auparavant; au lieu que l'air qui eſt au-deſſous, ſe trouve naturellement diſpoſé à céder ſa place, en ſe condenſant. On voit par-là que la hauteur du barometre doit augmenter avec celle des marées qui, vers ce temps ſont plus conſidérables. Le même effet aura lieu ſous chaque degré du méridien par lequel la Lune paſſera; & l'on a dû obſerver dans les ports qui ſont ſur l'Océan, que le barometre montoit dans le flux, & deſcendoit dans le reflux.

2°. Cet applatiſſement de la Terre vers les poles ſur lequel ſe fonde la gloire de l'illuſtre Maupertuis, comme l'a dit l'homme unique qui ſait ſi bien louer les grands Hommes d'un trait de plume, eſt maintenant une vérité démontrée. Il n'eſt pas permis de croire que des Mathématiciens, tels qu'on en voit peu, ſe ſoient trompés tous enſemble dans leurs calculs qui s'accordent à faire les degrés du méridien beaucoup plus grands vers le cercle polaire, que ceux qu'on a meſurés en France. D'où il ſuit, comme l'a démontré fort clairement M. de Maupertuis dans l'article XIII de ſes Elémens de Géographie, que la figure de la Terre eſt un ovale dont le grand diametre eſt dans le plan de l'Equateur (1). C'eſt d'ailleurs ce qu'avoit conjecturé Newton, dont le ſeul nom réveille en nous l'idée de l'oracle le plus impoſant de la Philoſophie, ainſi que le grand Huyghens; &, pour le dire en paſſant, il ſemble que des Mortels qui, malgré la foibleſſe de leurs organes, ont apperçu des vérités ſi ſublimes, doivent avoir emprunté la vue des Anges. La théorie des forces centrifuges eſt ici d'accord avec les obſervations. Suivant les loix de cette théorie, il eſt certain que les parties de la Terre, ſituées ſous l'Equateur & vers les environs, ainſi que tous les corps ambiants ſe trou-

(1) Suivant les meſures priſes au pole, le diametre de l'Equateur ſurpaſſe l'axe de la Terre de 36880 toiſes.

vant placés dans le plus grand cercle de la rotation du globe, doivent acquérir une force centrifuge très-grande. Qu'on juge de cette force par la rapidité du mouvement diurne de la Terre. Le diametre de notre globe est de 3000 lieues; le diametre d'un cercle est à sa circonférence, comme un est à trois. La Terre fait donc 9000 lieues en vingt-quatre heures; ce qui donne 375 lieues par heure. On ne doit donc pas être étonné que la surface de la Terre soit plus convexe sous l'Equateur que vers les poles, & que la descente des corps y soit moins rapide. C'est ce qui retarda les oscillations du pendule de l'horloge de M. Richer à Cayenne. L'air doit éprouver encore plus que les corps solides cette force centrifuge. Il doit exercer un contact moins fort sur cet endroit du globe, & obéir moins à la loi générale de la pesanteur. Voila la cause qui fait descendre le barometre, à mesure qu'on s'approche de l'Equateur. Au contraire, en s'avançant vers le Nord, les cercles qui entourent la Terre, diminuent successivement de diametre; comme ils parcourent un espace moindre en temps égaux que les cercles qui sont plus près de l'Equateur, ils ont aussi un mouvement plus lent. Leur force centrifuge diminue; la pesanteur s'exerce plus librement; elle enfonce les parties de la Terre vers leur centre, & produit l'applatissement de la Terre. Tous les corps doivent donc devenir plus pesans; la pression verticale de l'athmosphere doit donc augmenter. Aussi en Danemarck, la hauteur du mercure est-elle de vingt neuf pouces & demi, & à mesure qu'on s'avance vers le pole, cette élévation du mercure doit toujours aller en croissant. Nous ne terminerons point cet article sans faire observer quelle méchanique simple la Nature met en usage pour obtenir differens effets. Il falloit que l'air fût pesant; mais il ne falloit pas qu'il le fût trop. Le mouvement diurne de la Terre sur son axe, en distribuant tour à tour la lumiere aux Peuples qui habitent ses divers climats, communique en même tems à l'athmosphere une force centrifuge qui l'empêche de peser trop sur la surface du globe. Sans cela nous aurions été accablés du poids de l'élément dans lequel nous devons vivre.

3°. Il s'agit ici de l'accumulation des particules de l'air sur un même endroit de la Terre produite par des vents opposés les uns aux autres. On voit aisément que des vents contraires doivent augmenter la densité de l'athmosphere, en entassant sur un même endroit du globe plus de molécules d'air qu'il n'y en a ordinairement. De plus, les molécules d'air choquées dans l'endroit où les courans se croisent, doivent gagner en hauteur pour se mettre en équilibre : or, par les loix de l'hydrostatique, la hauteur perpendiculaire des colonnes d'un fluide augmentant, la pression que ces colonnes exercent sur leurs bases, augmente à proportion.

On comprendra aussi sans peine que s'il ne regne dans l'athmosphere qu'un seul vent, le mouvement horisontal communiqué aux molécules aëriennes doit diminuer l'effort de leur tendance verticale, & les em-

pêcher de s'appuyer aussi fortement sur le globe ; qu'après une course un peu rapide, le coureur veuille s'arrêter tout-à-coup, il ne le pourra pas ; les puissances qui ont dirigé son corps dans une ligne horisontale lui ont communiqué une force qui l'emporte pour quelques instans sur celle de la pesanteur ; ce n'est qu'après avoir fait encore quelques pas malgré lui, qu'il pourra enfin s'arrêter. La géométrie donne une bonne raison de cet effet ; il est évident qu'un corps mû par deux forces dont l'une agit perpendiculairement & l'autre horisontalement, doit décrire une ligne courbe qui tienne des deux directions ; plus cette courbe s'éloignera de la perpendiculrire, plus elle montrera que la force qui meut le corps horisontalement met obstacle à celle de la pesanteur, qui sollicite le corps à tomber par la ligne droite qui est la plus courte. Par tout ce que nous avons dit on juge aisément pour-quoi certains vents contraires font monter le mercure, & pourquoi il descend & tombe brusquement lorsqu'un vent impétueux trouble l'athmosphere.

4°. Les volcans, ces bouches énormes par lesquelles la terre vomit les soufres, les sels & les pyrites qui s'enflamment & bouillonnent dans son sein, doivent beaucoup changer par leurs éruptions, la pésanteur spécifique de l'air. Pendant tout le tems que les vapeurs s'exhalent, que des torrens de matieres minérales en fusion s'élancent par les crevasses de la terre, le débandement de ces vapeurs élastiques doit repousser l'athmosphere, agiter l'air violemment, disperser ses molécules de côté & d'autre, & soustraire ainsi une grande partie de son poids. Dans tous les lieux voisins du fourneau allumé, le barometre doit descendre. Ce que nous venons de dire est confirmé par les ouragans épouvantables qui accompagnent ces sortes d'éruptions. Il est aussi vraisemblable que le fort de l'éruption étant passé, comme l'athmosphere est alors en repos & que la quantité d'air s'est augmentée de tout le nouvel air qu'ont fourni les substances enflammées dans leur combustion, il est vraisemblable que le mercure regagnera une hauteur plus considérable que celle qu'il avoit auparavant.

L'air souterrein prodigieusement raréfié par l'action du feu central & des minéraux qui se subliment dans les entrailles de la terre, fait effort pour se mettre en liberté. Il secoue avec force les cavernes dans lesquelles il est renfermé ; de-là, ce bruit sourd qui mugit sous la terre & qui précéde les secousses du tremblement ; l'athmosphere s'agite avec le globe qui lui sert de base ; les secousses inégales tantôt élévent la surface de la terre avec les colonnes d'air qu'elle soutient, tantôt les abandonnent à tout leur poids ; le barometre dans ces instans doit monter & descendre successivement, & d'une maniere brusque ; ses mouvemens doivent imiter pour ainsi dire le tressaillement de la terre ; lorsque l'air renfermé s'est fait jour par quelque issue, l'athmosphere étant emporté au loin par le courant furieux de cet air enflammé, le mercure

doit demeurer fort bas & ne pourra remonter que lorſque l'air aura repris ſon calme.

5°. La ſurface de notre globe eſt un vaſte champ de deſtruction ; la terre eſt jonchée par-tout des débris des animaux & des végétaux que le principe de vie a abandonnés. Ces cadavres de plantes, d'arbres, d'animaux livrés bientôt à la putréfaction, laiſſent échapper la quantité d'air très-conſidérable qui entroit comme principe dans la compoſition de leurs fibres, ou qui ſe trouvoit interpoſé entre elles. L'athmoſphere enrichi du tribut de ce nouvel air acquiert une plus grande denſité ; ſes colonnes augmentent en hauteur ; la preſſion plus forte qu'elles exercent alors doit ſe faire reſſentir au mercure.

Ces forêts immenſes qui couvrent les pays du Nord viennent ſouvent à s'embrâſer. Leur embrâſement qui dure un très-long tems accroît beaucoup la quantité d'air répandue autour du globe, & contribue ſans doute à ſoutenir le mercure au dégré de hauteur où il ſe maintient dans ces contrées. Il y a lieu de penſer que ſi l'on obſervoit la hauteur du mercure dans ces villes où il arrive de grands & de fréquens incendies, comme à Conſtantinople, au Caire, &c. on trouveroit que le mercure eſt plus haut après l'incendie qu'il n'étoit auparavant.

6°. La chaleur dilate tous les corps ; le froid les reſſerre. Qu'arrive-t-il à un corps qui eſt chaud ? Les particules ignées le pénétrent en grand nombre & dans une agitation très vive ; ce ſont autant de petits coins toujours agiſſants qui déſuniſſent les molécules dont ce corps eſt compoſé, & diminuent leur contact réciproque ; le corps prend de la molleſſe, & ſe fond même s'il eſt diſpoſé à la fuſion, & que le dégré de chaleur convenable lui ſoit appliqué ; ſes parties s'éloignent de leur centre à proportion de leur plus ou moins de peſanteur ſpécifique. Les mouvemens particuliers & en tous ſens que le feu communique aux parties du corps qu'il échauffe, doivent donc affoiblir leur peſanteur ou leur direction vers le bas. Par là il eſt aiſé de voir que Boyle, Homberg & tous les autres qui ont voulu établir la peſanteur du feu, & qui prétendent que les corps actuellement chauds augmentent de poids, ont été induits en erreur par des circonſtances qui ont changé le réſultat des expériences qu'ils ont faites. Si le feu doit peſer, ce n'eſt point lorſqu'il eſt en mouvement dans les corps chauds, mais plutôt lorſque ſon activité aſſoupie dans les corps froids s'oppoſe moins à la force d'inertie & de la peſanteur. Une plume peſe ſans doute dans la machine pneumatique, elle tombe auſſi vîte qu'une bale de plomb ; mais peſez-la lorſqu'elle voltige dans l'air, lui trouverez-vous du poids ? Tenons-nous en à la théorie ſur cet article ; la peſanteur eſt la tendance d'un corps vers le centre de la terre ; ſi ce corps n'a point d'autre mouvement, il doit tomber ſuivant toute l'énergie de la force qui le ſollicite à deſcendre ; s'il a en même-tems des mouvemens contraires, ſans

différentes directions feront autant d'affoibliffemens pour l'entier exercice de la caufe de la pefanteur ; par conféquent l'air chaud, dont les molécules font agitées par des particules de feu qui les font pirouetter, doit pefer moins, & l'air froid dont les parties font en repos par l'abfence du feu, doit pefer davantage. Dans le premier de ces états, l'air pefe moins fur le mercure, & le barometre defcend ; dans le fecond, il preffe plus fortement le mercure, & le barometre monte.

Paffons maintenant à l'examen des caufes conftantes & univerfelles qui produifent les variations du barometre. Ces caufes font au nombre de deux. La premiere eft l'élévation des vapeurs fubtiles qui s'exhalent continuellement de toute la furface du globe, & qui pénétrent l'athmofphere ; la feconde eft la chûte de ces mêmes vapeurs condenfées qui retombent fur la terre. Voyons la maniere d'agir de ces caufes.

1°. Nous ne connoiffons point de repos abfolu dans la nature ; tout meut & tout eft mû. Le globe fur lequel nous fommes portés à travers l'efpace immenfe des Cieux, parcourt fa carriere avec une vîteffe qui étonne les philofophes & qui n'allarme pas le vulgaire, parce que fes yeux ne s'en apperçoivent point. La terre, outre fon mouvement fur fon axe dont nous avons déjà parlé, fait cinq cents mille lieues par jour pour avancer dans fon orbite ; tous les êtres renfermés dans fon fein ou répandus fur fa furface participent à cette impulfion rapide ; en outre, le feu qui circule dans les veines des corps agite fans ceffe les particules qui les compofent, & y entretient un mouvement inteftin. Ce mouvement atténue & fubtilife les molécules de différente nature qui entrent dans la combinaifon des fubftances terreftres ; il les rend plus expanfibles & le met en état de s'élever dans l'air par une force centrifuge fupérieure à celle des parties de ce fluide. La grande élafticité de ces vapeurs confirme notre explication. Les Chymiftes ont grand foin de déboucher les trous de leurs récipients à mefure que les vapeurs aqueufes, fpiritueufes, huileufes & falines qui s'élévent des corps foumis à la diftillation s'y ramaffent ; ils fe précautionnent par-là contre le danger des explofions. Qu'on ne dife pas que c'eft le poids de l'air feul qui éléve les vapeurs ; c'eft ne rien dire tant qu'on n'expliquera pas comment ce poids agit. Encore un coup, le poids d'un corps comparé à celui d'un autre n'eft que fon plus ou moins de force centrifuge qui fait qu'il repouffe l'autre corps vers le bas, ou qu'il en eft repouffé ; prenons une balance, pefons d'un côté de la plume & de l'autre du plomb ; pourquoi le plomb defcendra-t-il ? C'eft que le plomb compofé de parties plus folides que celles de la plume réfifte davantage à la force centrifuge, au lieu que la plume obéït à cette même force en s'élevant ; deux corps que l'on pefe ont par conféquent tous les deux leur action propre ; le plus léger pour obéir à la force centrifuge qui l'écarte du centre de la terre ; le plus pefant pour fuivre

suivre la direction de sa pesanteur qui le porte vers ce même centre. Ces principes établis, voyons ce qui se passe lorsque les vapeurs s'élevent dans l'athmosphere.

L'Abbé Nollet & d'autres Physiciens expliquent l'ascension des vapeurs, en supposant que l'athmosphere est toute composée de tuyaux capillaires qui pompent les exhalaisons de notre globe. Ce méchanisme peut certainement avoir lieu ; mais quelle que soit l'action inconnue qu'exercent les tuyaux capillaires, si ces Physiciens ont prétendu que les vapeurs s'élevoient d'une maniere purement passive, on voit que la nature des vapeurs s'oppose à cette idée ; leur grande élasticité ne doit pas peu contribuer à les soutenir dans l'air ; d'ailleurs, ces tuyaux capillaires, dont on imagine que l'athmosphere est composée, ne sont eux-mêmes qu'une suite de parties fluides qui doivent se désunir lorsque des corps qui auront une force centrifuge supérieure chercheront à occuper leur place & à les repousser vers le bas. Voici comme nous concevons cet effet. Imaginons un petit globe de vapeurs prêt à s'élever dans l'athmosphere ; ce globule doit se trouver vis à vis d'un [illegible] ou pore, tel que l'air en offre par-tout de semblables. La force d'expansion dont ce globule est animé, doit le pousser à occuper ce vuide. Le voilà parvenu dans ce gîte ; comment continuera-t-il à s'élever ? Ira-t-il remplir ainsi de proche en proche la longue enfilade des pores de l'air en se dilatant toujours de plus en plus ? Nous l'aurons bientot dans un tel état de raréfaction & d'épuisement, si l'on peut s'exprimer ainsi, qu'il sera incapable de poursuivre sa route ; il faut donc lui prêter d'autres forces. Les voici. Ce globule de vapeurs que nous avons représenté logé dans un pore de l'air, doit en se dilatant choquer les molécules de ce fluide ; ces molécules heurtées ne pouvant ni monter ni s'étendre latéralement, attendu la pression des molécules correspondantes, doivent s'amonceler sous le globe de vapeurs qui tend à s'élever. Cependant, comme elles ont fait une certaine résistance, elles ont prêté un point d'appui sur lequel le globe de vapeurs s'est appuyé pour monter dans l'athmosphere ; c'est ainsi qu'un oiseau s'éleve jusqu'aux nues en frappant à coups redoublés les colonnes d'air du plat de ses ailes. Par la même action répétée notre globule parviendra enfin à la région moyenne de l'air, & ce que nous disons de lui il faut l'entendre des autres vapeurs qui s'élevent. On voit maintenant que les particules aëriennes étant toujours repoussées en bas par l'action des vapeurs, l'athmosphere doit augmenter en densité, sa portion verticale doit devenir plus forte de la somme de chocs réitérés qu'exercent sur lui les vapeurs en montant ; le barometre doit pendant tout ce tems là être à sa plus grande hauteur ; il fait alors très-beau, parce que les vapeurs que le froid n'a pas encore condensées sont dans un dégré de subtilité qui n'altére point la transparence de l'air.

La maniere dont nous concevons l'élévation des vapeurs ne nous permet pas de penser avec certains Physiciens que leur introduction dans l'athmosphere diminue sa pesanteur spécifique. Ces Auteurs ont sans douté voulu expliquer pourquoi dans les tems humides le barometre descendoit; mais l'apparence ne les auroit-elle pas trompés? Les vapeurs deviennent certainement plus visibles dans les tems de pluie que dans les tems secs; mais sont-elles répandues dans l'air en aussi grande quantité, & exercent-elles alors la même action que dans le beau tems? C'est ce qu'il est difficile de croire. Les gouttes d'eau répandues dans l'athmosphere doivent s'opposer à l'ascension de ces vapeurs subtiles qui s'exhalent des corps & qui remplissent l'air d'une maniere bien plus complette; ces vapeurs jouissent d'une grande élasticité, & l'eau n'en a point; voilà des différences bien marquées. Pour nous, nous serions disposés à penser que c'est dans le tems sec & serein que les vapeurs montent dans l'air en plus grande quantité; c'est alors qu'elles trouvent ses pores vuides & disposés à les recevoir. On sçait qu'une liqueur exposée à un air humide s'évaporera très-lentement, tandis qu'un air sec la fera évaporer très-vîte. Passons à ce qui regarde la chûte des vapeurs.

2^e^. Ces vapeurs, que nous avons enfin conduites jusqu'à la région moyenne de l'air y vont être soumises à des changemens communs à tout ce qui veut s'élever sur la terre, c'est-à-dire qu'elles vont retomber; à cette hauteur de l'athmosphere, il regne un froid considérable. Le feu qui cherche toujours à se répandre d'une maniere uniforme & à se mettre en équilibre avec lui-même, soit au dedans, soit à l'extérieur des corps, abandonne les vapeurs que son action volatilisoit: ces vapeurs perdent alors le dégré de ténuité où les entretenoit leur mouvement; leur élasticité & leur force centrifuge qui les empêchoit de contracter aucune union entre elles, cesse en même-tems; elles se rassemblent & forment par leur aggrégation divers météores, tels que la pluie, la neige, la grêle, &c. suivant les dégrés par lesquels elles ont passé. La force centrifuge n'étant plus contre-balancée par l'action de toute ces vapeurs élastiques reprend le dessus. Les particules aëriennes remontent; elles s'écartent mutuellement; leur densité n'est plus la même; leur pression verticale diminue; de plus, les gouttes d'eau qui tombent prennent successivement la place des molécules d'air qu'elles obligent à remonter. La surface du mercure n'est plus comprimée aussi fortement; le barometre baisse, il pleut, il fait des mauvais tems. Si le barometre descend quelquefois long-tems avant la pluie, on doit attribuer cet effet au plus ou moins de promptitude avec laquelle les vapeurs se condensent & prennent la forme sous laquelle elles doivent retomber; pendant ce tems-là leur force élastique n'a plus lieu, & par conséquent la pression qu'elles feroient sur les couches inférieures de l'air.

# OBSERVATION
## DE PHYSIQUE,

*Lue à l'Académie Royale des Sciences, le 14 Juillet 1773.*

M. de Saussure, Professeur à Geneve, a eu occasion de faire une tournée sur les montagnes du Valais, avec quelques amis. Ils virent se former un orage au-dessous d'eux. Tandis qu'il éclairoit & tonnoit en bas, ils se trouverent électrisés, mais différemment; de maniere qu'ils tirerent des étincelles, en approchant les doigts les uns contre les autres. Acad. des Sciences de Paris. 1773.

# CONSIDERATIONS OPTIQUES.

## III^e MÉMOIRE

*De la cause immédiate de la Réfraction;*

*Par M***, Correspondant de l'Académie Royale des Sciences de Paris* (1).

1. On ne peut guere douter que, lorsque la lumiere, en passant obliquement d'un milieu dans un autre, change de direction, & en prend une qui la rapproche de la perpendiculaire; elle n'éprouve moins de résistance dans le second milieu qu'elle n'en éprouvoit dans le premier; & que lorsque sa nouvelle direction l'écarte de la perpendiculaire, elle n'éprouve plus de résistance dans le second que dans le premier. Elle se rapproche de la perpendiculaire, en passant de l'air dans l'eau; & encore

(1) Errata pour le Mémoire sur les Soufflures au Journal du mois de Juillet 1773.

| Page. | Ligne. | |
|---|---|---|
| 12 | 40 | positis luminis, *lisez* politis laminis. |
| 15 | 15 | *retranchez le mot* si. |
| Idem. | 33 | les, *lisez* des. |
| 18 | 36 | de ces bord, *lisez* de ces bords. |
| 22 | 24 | rendre, *lisez* rendent. |

plus en passant de l'air dans le verre : cependant le verre est plus dense que l'eau ; & l'un & l'autre le sont plus que l'air. Mais, en premier lieu, la densité d'un milieu qui doit contribuer à la résistance qu'il oppose à un corps qui tend à le pénétrer, ne décide pas seule de l'intensité de cette résistance qui dépend aussi beaucoup de l'adhérence mutuelle des élémens de ce milieu. Quoique l'eau soit plus dense que l'huile, un corps, toutes choses égales d'ailleurs, ne se meut pas avec la même vîtesse dans l'huile que dans l'eau. M. Newton a éprouvé, en employant un pendule qu'il a fait osciller dans différens fluides, que l'huile oppose plus de résistance que l'eau.

II. En second lieu, ce n'est pas immédiatement par les parties propres du milieu sensible, où nous voyons un rayon de lumiere se détourner de sa direction primitive, qu'il est réfracté. Il est vrai qu'une balle de plomb, qui est poussée obliquement de l'air dans l'eau, est détournée de sa route par l'action immédiate des particules d'eau qui, lui opposant plus de résistance que l'air, cedent néanmoins à son impulsion, & se laissant diviser & déplacer. Mais les élémens du verre ne sont sûrement ni divisés ni déplacés par un rayon de lumiere qui y pénetre. Il n'agit pas avec plus d'efficacité à cet égard sur une masse d'eau dont les molécules qui le composent, n'en paroissent agitées d'aucun mouvement sensible. Et quoique celles de l'air soient plus faciles à être ébranlées, il est à présumer qu'elles n'en sont point non plus divisées ni déplacées. Il n'y a que ceux de ces rayons de lumiere qui enfilent les interstices des parties propres de ces différens milieux, qui puissent être réfractés ; tandis que ceux qui rencontrent leurs parties propres, sont ou réfléchis ou irréguliérement repercutés.

III. Il faut donc que les interstices ou especes de pores dont ces milieux sont, pour ainsi dire, criblés, soient coupés par un fluide capable de réfracter la lumiere, ou disposé à son égard, comme l'eau & tout autre fluide le sont à l'égard d'une balle de plomb qui y pénetre ; c'est-à-dire, tel que ses élémens se laissent diviser & déplacer par les globules de la lumiere, en leur livrant passage après une certaine résistance.

IV. De plus, de ce que la lumiere dans différens milieux, tels que l'air, l'eau, le verre, l'huile, &c. lorsqu'elle y aborde sous le même angle d'incidence, est détournée de sa direction primitive sous différens angles de réfraction, il est nécessaire de reconnoître que la résistance qu'elle éprouve de la part du fluide retringent logé dans les interstices de ces divers milieux, n'est pas la même ; & qu'elle est plus ou moins considérable dans les uns que dans les autres.

V. Cela pourra s'expliquer, en accordant à ces diverses substances,

des fluides refringens particuliers, qui différeroient entr'eux, ou par la densité, ou par l'intensité de l'adhérence mutuelle de leurs élémens respectifs.

Cela s'expliquera plus simplement encore, en se bornant à admettre dans les interstices de toutes ces diverses substances un même fluide refringent, qui cependant opposeroit des résistances bien inégales à la transmission de la lumiere dans les unes ou dans les autres, en raison des dispositions des paroi des interstices qui y sont percées, qui peuvent être telles que l'adhérence du fluide refringent à ces parois soit bien différente dans les unes que dans les autres. Je m'explique.

VI. L'observation a appris que certains fluides adherent plus fortement à certains corps qu'à d'autres, dont ils semblent être comme attirés avec des degrés d'énergie bien inégaux entr'eux. Des gouttes d'eau sur une feuille d'une plante conservent une rondeur presque parfaite. Sur une lame de métal elles seront à demi rondes, & plus applaties encore sur du verre. Elles se détachent de la plante, pour peu qu'on la secoue. Il n'en est pas de même de celles qui sont placées sur du verre ou sur du métal Elles résistent plus ou moins au mouvement employé pour les en séparer. On sait aussi que l'eau s'éleve à des hauteurs inégales dans des tubes capillaires d'égal diametre, s'ils sont faits avec differentes sortes de verre; & que cela provient de la diversité des matieres qui sont entrées dans la composition des verres.

VII. Il en résulte qu'un corps d'un volume proportionné qui traverseroit la colonne d'eau logée dans un de ces tubes ou la sphere d'activité de la cause quelconque, en vertu de laquelle les parois paroissent attirer l'eau qu'ils renferment, s'étendroit jusqu'à l'axe de cette colonne d'eau, y éprouveroit plus de résistance, & n'y déplaceroit aussi aisement aucune des particules d'eau, que s'il traversoit une masse d'eau contenue dans un très grand vase. Puisque ce corps auroit à vaincre dans ce tube capillaire, non-seulement la densité de l'eau & l'adhérence mutuelle de ses parties propres; mais encore son adhérence au verre dont l'intensité peut être censée plus considérable que celle de l'adhérence mutuelle de ses parties propres.

VIII. Or, les interstices dont les milieux diaphanes sont percés, & qui y livrent passage à la lumiere en tous sens, sont comme des tubes capillaires d'un diametre extrêmement raccourci; & où par conséquent l'action de la cause d'où dérive l'adhérence du fluide refringent à leurs parois doit s'étendre avec une énergie marquée sur tout le volume du fluide refringent qui y est renfermé.

IX. Dès-lors, si dans l'eau & dans le verre, la disposition respective

des parois de leurs interſtices eſt telle que dans l'eau le fluide refringent y adhere plus fortement que dans le verre, il réſiſtera davantage dans le premier de ces milieux à la tranſmiſſion de la lumiere qu'il ne le fait dans le ſecond ; & ainſi proportionnellement dans tout autre milieu, ſelon le plus ou le moins de ſon adhérence aux parois des interſtices qui le contiennent. C'eſt ainſi qu'un même fluide refringent, répandu dans les interſtices des parties propres de l'air, de l'eau, du verre & de tout autre milieu, ſera ſuſceptible d'oppoſer différens degrés de réſiſtance à la lumiere qui s'y tranſmet, relativement aux différens degrés de ſon adhérence aux parois des interſtices de ces milieux, & indépendamment des denſités reſpectives.

X. La lumiere, en paſſant obliquement d'un milieu plus réſiſtant dans un moins réſiſtant, doit ſe réfracter dans un ſens qui la rapproche de la perpendiculaire. En paſſant de même d'un milieu moins réſiſtant dans un plus réſiſtant, elle doit ſe réfracter dans un ſens qui l'écarte de la perpendiculaire.

En effet, dans le premier cas, chaque globule de lumiere éprouve moins de réſiſtance dans le ſecond milieu que dans le premier; & dans chacun des inſtans employés pour ſon immerſion totale dans le ſecond; ce décroiſſement de réſiſtance eſt plus grand, relativement à ſa progreſſion, ſelon le ſens perpendiculaire au plan de ſéparation des deux milieux, que relativement à ſa progreſſion, ſelon le ſens parallele à ce plan de ſéparation. Et dans le ſecond cas, au contraire chaque globule de lumiere éprouve plus de réſiſtance dans le ſecond milieu que dans le premier; & ce ſurcroît de réſiſtance (à chaque inſtant de ſon immerſion dans le ſecond) s'oppoſe plus complétement à ſa progreſſion, ſelon le ſens perpendiculaire au plan de ſéparation des deux milieux, qu'à ſa progreſſion, ſelon le ſens parallele à ce plan.

XI. Par conſéquent, la réſiſtance que le fluide refringent oppoſe à la tranſmiſſion de la lumiere, eſt plus conſidérable dans l'air que dans l'eau, & dans l'eau que dans le verre; puiſque la lumiere, en paſſant de l'air dans l'eau ou dans le verre, ſe réfracte en ſe rapprochant de la perpendiculaire, & de même en paſſant de l'eau dans le verre.

XII Je me bornerai ici à ce que je viens d'expoſer de l'idée, que d'après de grands Phyſiciens, je me ſuis faite du fluide auquel eſt dû la réfraction. Je ne crois pouvoir mieux la faire valoir que par le parti avantageux qu'on peut en tirer dans l'explication de pluſieurs phénomenes pour leſquels, en ceſſant d'attribuer la réfraction à l'inégale réſiſtance des milieux, on a été forcé de créer des cauſes particulieres & bien différentes des cauſes générales dont on reconnoît même l'influence dans des phénomenes analogues. C'eſt ce que je me propoſe de diſcuter dans quelques autres Mémoires.

# LETTRE

*Ecrite à l'Auteur de ce Recueil;*

*Par le révérend Pere* BERTHIER, *de l'Oratoire.*

JE crois que vous trouverez bon que je ſoumette au jugement du Public une quatrieme répétition de l'expérience que vous avez inſérée dans votre Journal, parce que cette répétition prouve que les corps peſent d'autant plus qu'ils ſont plus élevés au-deſſus de la terre juſqu'à une petite diſtance non connue, par une autre cauſe que la denſité de l'air de moins en moins grande en s'éloignant de la terre.

Quatrieme répétition de l'expérience, qui prouve que les corps peſent d'autant plus ſur la terre, qu'ils ſont plus élevés, juſqu'à une petite diſtance non connue, par une cauſe autre que la denſité de l'air de moins en moins grande en s'éloignant de la terre.

Dans cette répétition, ayant mis, comme dans les autres, à l'ouverture de la voûte de l'Egliſe de l'Oratoire, haute de ſoixante-quinze pieds, une balance dans l'un des plats de laquelle un poids de fer de vingt-cinq livres, étoit en équilibre avec un autre poids de fer dans l'autre plat, de deſſous lequel pendoit une ficelle qui deſcendoit preſque juſqu'à terre; & ayant deſcendu ce ſecond poids attaché à la ficelle, qui a été emporté par le poids ſupérieur, j'ai ajouté de petites pierres dans le plat ſupérieur, juſqu'à ce qu'il fût en équilibre avec l'autre, & j'ai peſé ces pierres dont le poids a été au moins d'une once trois gros & demi (1).

J'ai conclu de-là, que l'excès de peſanteur du poids ſupérieur ne venoit pas de l'excès de peſanteur de l'air dans lequel étoit l'inférieur.

Je ſuis, &c.

(1) Malgré toute la croyance que nous devons donner à l'expérience du Pere Berthier, ne ſeroit-il pas plus prudent de ne pas ſe hâter de décider & de bien examiner les circonſtances qui peuvent l'accompagner? Ne comptera-t-on pour rien la voûte? La ficelle ne peut-elle pas, en tournant d'elle-même, en ſe reſſerrant, diminuer la longueur du pendule? Des chaînes de fer un peu fortes, ou encore mieux des verges de fer n'offriroient elles pas plus d'exactitude: C'eſt aux Phyſiciens à s'occuper des détails d'une expérience qui mérite, à tous égards, la plus ſcrupuleuſe attention.

# PREMIERE LETTRE

*De M. FRANKLIN au Docteur LINING, sur le Rafraîchissement produit par l'évaporation des liqueurs.*

Le Professeur Simpson de Glascow, me communiqua dernierement quelques expériences curieuses d'un Physicien de sa connoissance, qui démontrent qu'on peut produire par le moyen de l'évaporation un dégré de froid extraordinaire, même jusqu'à la glace. Je n'ai eu le loisir que de répéter & d'examiner qu'une seule de ces expériences, qui est la premiere & la plus aisée de toutes : la voici. Humectez la boule d'un thermometre avec une plume trempée dans l'esprit-de-vin qui ait été gardé dans la même chambre, afin qu'il soit au même degré de chaud ou de froid ; le mercure baisse aussitôt de trois ou quatre dégrés, & si vous voulez qu'il baisse plus vîte, vous n'avez qu'à souffler sur la boule du thermometre avec un soufflet pour accélérer l'évaporation de l'esprit-de-vin. Lorsque le mercure a baissé ainsi, recommencez à mouiller & à souffler, vous le ferez descendre plus bas encore. Il me semble que je n'ai pu le faire descendre que de cinq ou six dégrés au-dessous du terme où il étoit naturellement arrêté, qui étoit alors à 60 (1) ; mais on dit qu'en plaçant un vase plein d'eau dans un autre un peu plus grand contenant de l'esprit-de-vin, de maniere que le vase d'eau soit entiérement plongé dans l'esprit-de-vin, & plaçant l'un & l'autre sous le récipient d'une machine pneumatique, si l'on pompe entierement l'air, l'esprit-de-vin en s'évaporant laisse un tel dégré de froid que l'eau en est glacée, quoique le thermometre à l'air libre soit à plusieurs dégrés au dessus du point de la congélation.

Je ne sais comment on doit expliquer ce phénomene, mais j'en prends occasion pour vous proposer quelques idées décousues sur le chaud & le froid, & que je n'avois point encore mises en ordre.

En supposant, comme chose convenue, que le feu commun est, aussi bien que le feu électrique, un fluide capable de pénétrer au travers des corps, & tendant à l'équilibre, je m'imagine qu'il y a des corps naturellement plus propres que d'autres pour servir de conducteur à ce fluide, & qu'en général ceux qui sont les meilleurs conducteurs du fluide électrique, sont également les meilleurs conducteurs de celui-ci.

(1) Ce terme 60 du thermometre de Fahrenheit correspond au degré 18 du thermometre de M. de Réaumur. Ainsi, au commencement de l'opération, la liqueur du thermometre étoit au 20 ou 21° degré du thermometre de M. de Réaumur.

Ainsi,

Ainsi un corps qui est un bon conducteur du feu, le reçoit proprement de sa substance, & l'y répand universellement dans toutes ses parties, comme cela arrive aux métaux & à l'eau; & si on approche l'un de l'autre jusqu'à se toucher deux corps également bons conducteurs, dont l'un soit échauffé & l'autre dans son état naturel, le corps qui a le plus de feu en communique aussitôt à celui qui en a le moins, & celui-ci en reçoit bientôt autant qu'il est nécessaire pour établir l'équilibre entre l'un & l'autre.

Ainsi, prenez entre vos doigts d'une main une piece d'argent, & de l'autre un morceau de bois de la même forme & de la même grandeur, & présentez l'un & l'autre en même-tems à la flamme d'une bougie, vous serez beaucoup plutôt obligé de jetter l'argent que le bois, parce qu'il conduit plus promptement la chaleur de la bougie à votre chair. Ainsi une caffetiere d'argent qui auroit un manche du même métal, conduiroit la chaleur de l'eau à la main, & on ne pourroit pas s'en servir sans se brûler; voilà pourquoi on adapte à une caffetiere d'argent un manche de bois, qui n'est pas un aussi bon conducteur que le métal; mais une caffetiere de porcelaine ou de grès peut avoir son manche de la même matiere, parce qu'elle approche de la nature du verre, qui n'est pas un bon conducteur de la chaleur. Ainsi quand un air humide & nébuleux rend un homme plus sensible au froid, ou le rafraichit plus qu'un air sec, quoique plus froid, parce qu'un air chargé d'humidité n'est plus propre à recevoir & à retirer la chaleur de son corps.

Ce fluide (igné) entrant dans les corps en grande quantité, commence par les dilater en écartant un peu leurs parties; ensuite en séparant de plus en plus ces mêmes parties, il réduit les solides en un état de fluidité, & à la longue il dissipe leurs parties en l'air. Enlevez ce fluide au plomb fondu ou à l'eau, leurs parties se rejoignent, celles du plomb constituent une masse solide, & celles de l'eau forment de la glace. Ce changement est plus prompt si on y employe de bons conducteurs. Ainsi, prenez (comme j'ai fait) une plaque de plomb de quatre pouces de longueur sur un pouce d'épaisseur, prenez aussi trois petites planches de bois de mêmes dimensions, disposez ces quatre pieces sur une table unie, & les y arrètez de façon qu'elles ne puissent pas facilement se séparer ni se déranger, & versez dans la cavité qu'elles forment par leur réunion autant de plomb fondu qu'elle en peut contenir; vous verrez ce plomb fondu se congeler & prendre la solidité du côté attenant la plaque du plomb, quelque tems avant qu'il ne se congele & ne se remette en masse des autres côtés par où il touche les petites planches de bois; quoiqu'on soit fondé à croire qu'avant qu'on y eut versé le plomb fondu, les quatre pieces qui formoient le contour avoient le même dégré de chaud ou de froid, puisqu'elles étoient exposées au même air

dans la même chambre. Vous observerez également que comme la plaque de plomb a plus contribué à réfroidir le plomb fondu que n'ont fait chacune des planches de bois, aussi a-t-elle été elle-même plus échauffée par le plomb fondu.

Il y a dans tout corps humain vivant une certaine quantité de ce fluide que l'on appelle feu, qui, lorsqu'il est dans la proportion convenable, maintient les parties de la chair & du sang à une juste distance les unes des autres, & rend par ce moyen les chairs & les nerfs souples, & le sang propre à la circulation. Si une partie de cette portion convenable du feu est enlevée par le contact des corps extérieurs, comme l'air, l'eau, ou les métaux, les parties de notre peau ou de notre chair, qui en sont privées par cet attouchement commencent par se resserrer & se rapprocher plus qu'il ne convient, & causent cette sensation que nous appellons du froid; & si le dépouillement de la chaleur naturelle est trop grand, le corps se roidit, le cours du sang s'arrête & la mort s'ensuit; d'un autre côté, si une trop grande quantité de ce fluide est communiquée à nos chairs, les parties en sont trop écartées, & on éprouve de la douleur comme si elles étoient séparées avec la pointe d'une épingle ou d'une lancette; nous appellons chaleur, brûlure ou cuisson, la sensation qu'occasionne cette séparation causée par le feu. Le petit pupitre sur lequel j'écris actuellement, & la serrure de ce pupitre, sont exposés à la même température de l'air, & ont conséquemment le même dégré de chaud & de froid; cependant, si je pose successivement ma main sur le bois & sur le métal, je sens celui-ci beaucoup plus froid, non qu'il le soit réellement, mais parce qu'étant un meilleur conducteur, il a plus de facilité que le bois à enlever promptement & à tirer à lui le feu qui étoit dans ma peau. En conséquence, si je pose une main en partie sur la serrure & en partie sur le bois, & qu'après l'y avoir laissée quelque tems, je tâte avec mon autre main les deux parties de la premiere, je trouverai la partie qui porte sur le fer très-sensiblement plus froide au toucher que celle qui portoit sur le bois.

Sçavoir comment un animal vivant acquiert sa quantité naturelle de ce fluide qu'on appelle feu, c'est une question assez curieuse. J'ai fait voir que quelques corps, tels que les métaux, ont la faculté de l'attirer plus fortement que d'autres, & j'ai quelquefois imaginé qu'un corps vivant pourroit avoir la propriété de tirer, soit de l'air, soit des autres corps extérieurs, la chaleur dont il avoit besoin; c'est ainsi que les métaux battus & pliés à plusieurs reprises, s'échauffent dans la partie battue & pliée. Mais lorsque je considére que l'air qui touche notre corps le rafraîchit, que cet air environnant est plutôt échauffé lui-même par l'attouchement de notre corps; qu'à chaque mouvement de la respiration l'air entre plus frais, & emporte avec lui une partie de la chaleur du corps en ressortant des poumons; qu'il doit donc y avoir dans le

corps vivant un fond productif de chaleur, sans quoi l'animal deviendroit bientôt froid; j'ai été plus porté à croire que les plantes dans leur végétation attirent le feu fluide aussi bien que l'air fluide, qui, se consolidant avec les autres matériaux dont elles sont formées, composent une grande partie de leurs substances; que lorsqu'elles viennent à être digerées & à subir dans nos vaisseaux une sorte de fermentation, une partie de ce feu, aussi bien qu'une partie de cet air, recouvre son état de fluide actif & se répand dans le corps, qui le digere & en fait la séparation; qu'à mesure que le feu ainsi reproduit par la digestion & séparation est enlevé de notre corps, sa place est remplie par des quantités nouvelles provenantes successivement de la même espece de séparation; que tout ce qui accélere le mouvement des fluides dans un animal, rend cette séparation plus prompte, & reproduit plus de feu, tel est l'effet de l'exercice; que tout le feu produit par le bois & par les autres matieres combustibles que l'on y brule, y existoit auparavant dans un état solide, & est seulement découvert dans le tems de la séparation; que certains fossiles tels que le soufre, le charbon de terre, &c. contiennent une très-grande quantité de feu solide; & en un mot, que tout ce qui s'échappe & se dissipe des corps que l'on brûle, excepté l'eau & la terre, n'est absolument que de l'air & du feu qui faisoit partie de leur masse. Ainsi j'imagine que la chaleur animale est le produit d'une sorte de fermentation dans les humeurs du corps, de la même maniere que la chaleur est produite dans les liqueurs preparées pour la distillation, où il se fait une séparation des parties spiritueuses d'avec les parties aqueuses & terrestres. C'est une chose remarquable que la liqueur dans la cucurbite du Distillateur, lorsqu'elle est à son plus haut dégré & plus juste point de fermentation soit, à ce qu'on m'assure, le dégré de chaleur naturel au corps humain; c'est à dire de 94 à 95 du thermometre de Fahrenheit (1).

Ainsi, comme on tient une chambre chaude en fournissant constamment des alimens combustibles à la cheminée, on tient de même un corps chaud en fournissant des alimens comestibles à l'estomac. Il faut seulement prendre garde que lorsqu'on fait peu d'exercice, la chaleur pourroit se dissiper trop tôt; il faut donc dans ce cas, pour se défendre des effets du contact immédiat de l'air, employer en vêtemens & en couvertures des matieres qui soient de mauvais conducteurs de la chaleur, & qui, par cette raison, empêchent qu'elle ne soit communiquée à l'air au travers de leur substance. C'est en cela que consiste ce qu'on appelle chaleur dans la laine; & ce qui la fait préférer au linge, c'est que la laine n'est pas un aussi bon conducteur. C'est aussi pourquoi toutes les substances qui servent de couvertures naturelles aux animaux

(1) Ce degré correspond environ au degré quarante du thermometre de M. de Réaumur.

pour les tenir chauds, sont de nature à retenir & à arrêter la chaleur naturelle dans le corps, parce que ce sont de mauvais conducteurs, tels que la laine, les plumes, le poil & la soie, qui a été donnée à un insecte délicat pour passer son tems de crise. Les vêtemens ainsi considérés n'échauffent pas un homme en lui fournissant de la chaleur, mais en empêchant une trop prompte dissipation de la chaleur produite au-dedans de lui-même, & en lui donnant ainsi occasion de s'y accumuler.

Il se présente ici une autre question curieuse que je vais essayer de discuter : sçavoir d'où provient le dégré de froid extraordinaire qui se fait sentir tout-à coup lorsqu'on mêle ensemble quelques liqueurs chymiques, ou seulement du sel & de la neige, où la mixtion paroît plus froide que le plus froid des ingrédiens. Je n'ai jamais vu faire de mixtures chymiques, mais j'ai souvent mêlé moi-même du sel avec de la neige, & je me suis pleinement convaincu que la composition est beaucoup plus froide au toucher, & fait beaucoup plus descendre le mercure du thermometre, que ne feroit séparément l'un ou l'autre de ces ingrédiens. Je suppose avec tous les Physiciens que le froid n'est autre chose que l'absence de la chaleur ou du feu. Si donc la quantité de feu naturellement contenue ou répandue dans la neige ou dans le sel, en a été chassée par l'union des deux matieres, elle a dû être chassée ou au travers de l'air, ou au travers du vase qui les contenoit. Si elle est chassée au travers de l'air, elle doit échauffer l'air, & un thermometre tenu au-dessus de la mixtion sans y toucher, doit marquer la chaleur par l'élévation du mercure, comme il ne manque jamais de faire dans un air chaud. C'est une expérience que j'avoue n'avoir pas essayée ; mais je conjecture que la chaleur doit plutôt être chassée au travers du vaisseau, sur-tout si c'est un vaisseau de métal, parce qu'il est meilleur conducteur que l'air ; il semble conséquemment qu'on devroit trouver le bassin plus chaud après ce mêlange ; mais au contraire, le vaisseau se réfroidit, & même l'eau dans laquelle le vaisseau est ordinairement placé pour l'expérience, se gele dans le bassin & forme une glace dure.

Je ne sçais donc comment rendre raison de ce phénomene, à moins de supposer que le corps mixte est un meilleur conducteur du feu, que chacun des ingrédiens séparément, & qu'il en est comme de la ferrure en comparaison du bois ; c'est-à-dire que la mixtion a un pouvoir énergique d'attirer le feu, & l'attire en effet subitement des doigts ou d'un thermometre qui y touche, du vaisseau qui la contient, & de l'eau qui touche les parois extérieures de ce vaisseau : ainsi les doigts éprouvent la sensation d'un froid excessif, parce qu'ils sont dépouillés d'une grande partie de leur feu naturel ; le thermometre baisse, parce que le mercure perd une partie de son feu ; le vaisseau devient plus froid au toucher, parce que son feu lui ayant été soutiré par la mixtion, il est plus disposé à en tirer & à en recevoir de la main ; & enfin l'eau se convertit

en glace, parce que son feu, qui lui donnoit sa fluidité, lui a été enlevé à travers du vaisseau. On devroit s'attendre que l'acquisition de tout ce feu attiré par la mixtion la rendroit plus chaude, & effectivement la neige & le sel se dissolvent en même tems dans l'eau, sans la glacer.

# PRÉCIS

## *De la Doctrine de M. de* MORVEAU, *sur le Phlogistique* (1); *& Observations sur cette Doctrine.*

TOUS les Chymistes conviennent *que la calcination des métaux se fait par la soustraction du principe inflammable*, *que leur réduction s'opere par la seule restitution de ce principe*; or, dit M. de Morveau, si la premiere de ces opérations en augmente le poids; si la seconde le diminue; si cet effet est constant & indépendant de tout accident étranger, il est naturel d'en conclure qu'il n'a point d'autres causes que la présence ou l'absence de ce principe, & certainement la conséquence seroit nécessaire si les principes des Chymistes à ce sujet étoient vrais, si leurs assertions étoient démontrées, car puisque la calcination d'un métal en augmente le poids par la soustraction d'une partie de ce même métal qu'on nomme *phlogistique*, & que la réduction de la chaux en métal, par l'addition de ce même phlogistique en diminue le poids; n'est-on pas forcé de convenir que le principe inflammable ajouté à un corps, en diminue nécessairement la pesanteur, & que supprimé de ce même corps, il l'augmente? Conséquence tout à la fois singuliere & ingénieuse qui découle nécessairement des principes établis, & à laquelle personne n'avoit pensé avant M. de Morveau, qui l'a soutenue dans ses *Digressions académiques*, ouvrage plein de vues fines, de recherches & d'expériences bien faites. Quelque séduisante que soit cette induction, j'espere que M. de Morveau ne trouvera pas mauvais qu'après avoir exposé ses idées, je lui présente quelques objections. La conséquence qu'il tire des principes des Chymistes, quoique naturelle, nécessaire même, me paroît répugner aux idées que nous nous formons de la gravité, & aux idées même reçues sur le phlogistique.

M. de Morveau commence par établir que le phlogistique est spéci-

(1) Cet Ouvrage est inséré dans un Recueil intitulé : *Digressions académiques*, &c. Il renferme trois Dissertations; la premiere, sur le Phlogistique; la seconde, sur la dissolution & crystallisation des Sels; & la troisieme concerne une nouvelle espece de Gurh. Ce volume *in*-12 se vend à Dijon chez *Frantin*; & à Paris chez *Didot le jeune*, quai des Augustins.

fiquement moins grave que l'air, parce que lorſque l'on le dégage d'un corps, il s'éleve ſur le champ & par un mouvement rapide; parce que le feu s'éloigne continuellement du centre des graves, & que des expériences de l'Académie de Florence prouvent que le feu ſe répand plus en haut que de tout autre côté. M. de Morveau cite en preuve de la volatilité du phlogiſtique une expérience de M. de Voltaire, qui ayant fait rougir cent livres de fer fondu, trouva que leur poids étoit augmenté de quatre livres en réfroidiſſant.

Le phlogiſtique étant eſſentiellement volatil, communique ſa volatilité aux corps auxquels il eſt uni: or, quelle eſt la cauſe immédiate de la volatilité? C'eſt l'excès de gravité du milieu ſur celle du corps volatil; la tendance des graves au centre force les corps qui le ſont moins à s'en éloigner. La volatilité n'eſt autre choſe que ce mouvement, ainſi la moindre gravité du phlogiſtique dans l'air eſt prouvée par la route qu'il y prend lorſqu'il eſt ſeul, & la viteſſe avec laquelle il la ſuit; & ſi l'on objecte à M. de Morveau que la volatilité du phlogiſtique dans l'air n'eſt que l'effet de l'expanſion de la matiere, de l'augmentation du volume du phlogiſtique dans l'air, il diſtingue les corps ſuſceptibles d'être volatiliſés de ceux qui ſont eſſentiellement volatils, & c'eſt dans cette diſtinction que ſon argument prend toute ſa force.

Le corps qu'il appelle eſſentiellement volatil, eſt celui qui eſt conſtamment moins grave que le milieu le plus ſubtil, tel eſt le phlogiſtique. L'or & l'air, a dit un célebre Philoſophe de nos jours, ſont les extrêmes de toute denſité, le phlogiſtique s'éleve dans l'air; donc c'eſt un corps eſſentiellement volatil; telle eſt la concluſion de M. de Morveau.

Le phlogiſtique uni à la terre du plomb, le plus péſant des métaux imparfaits ne peut le rendre volatil, tant que l'état d'agrégation ſubſiſte; mais ſi l'on parvient à le rompre, il pourra rendre volatil toute la terre du métal à laquelle il eſt uni, c'eſt ainſi que M. Geoffroy le fils eſt parvenu à volatiſer une maſſe de plomb donné, en lui rendant ſans ceſſe du phlogiſtique, & en le lui enlevant ſucceſſivement par la calcination, on peut encore aſſigner des expériences, où la volatilité du phlogiſtique fait équilibre à la gravité de quelques parties péſantes; on l'apperçoit dans ces limbes oléagineux qui ſe tiennent au milieu de certaines liqueurs; on l'apperçoit de même dans l'air, toutes les fois que les vapeurs aqueuſes ſont ſtationnaires dans ce milieu; car il eſt bien certain, que c'eſt *à la préſence du feu que l'eau doit ſon évaporabilité comme la fluidité.*

Enfin, la volatiliſation du mercure, des demi-métaux, & de tous les corps que nous nommons volatils, n'eſt que l'effet de l'excès de la légereté du phlogiſtique ſur la gravité réſultante de leur maſſe & de leur volume; cette propriété ne leur eſt ni eſſentielle ni intrinſeque, puiſqu'ils la perdent totalement, dès qu'ils ſont privés du principe qui la leur communique.

Le phlogistique est volatil par son essence; ce n'est point l'ignition ou l'action du feu actuel qui le rend tel, puisqu'on le voit s'élever dans l'air spontanément sans le secours de la chaleur, ni du mouvement igné; non-seulement il s'y éleve seul, mais on le voit aussi s'élever dans l'état de combinaison; il y entraîne des particules pesantes capables d'affecter nos sens, & qui ne peuvent se soutenir que sur ses aîles. Les esprits des regnes végétal & animal, les éthers, les alkalis, les foyes de soufre, les acides sulfureux, & tous les corps odorans fournissent des preuves de la volatilité essentielle & intrinseque du phlogistique.

Cependant l'action du feu augmente la volatilité du phlogistique, elle se manifeste sensiblement dans un grand nombre d'opérations, dans lesquelles à mesure que le phlogistique s'éloigne de l'athmosphere ignée, on le voit ralentir sa marche, abandonner une partie du fardeau qu'il ne peut plus soutenir; de-là les dépôts fuligineux dans les tuyaux, les fleurs qui s'attachent à la voûte des cornues, les sublimations à différentes hauteurs des aludels, les jets dans les effervescences, la circulation des liqueurs dans les cohobations, &c.

Non-seulement le phlogistique a la faculté de se dilater, mais tout concourt à nous persuader qu'il est réellement le seul principe de la dilatabilité, le seul corps essentiellement mobile & expansible.

Sans le phlogistique, l'action du feu le plus vehement ne peut produire ni évaporation, ni fusion, ni incinération.

M. de Morveau ne decide pas si le phlogistique est le feu élémentaire pur, ou seulement un principe secondaire composé d'élément du feu uni à quelqu'autre substance, il reconnoît seulement avec M. Macquer, que ce principe est *unique, identique, toujours le même, toujours semblable à lui-même de quelque nature que soient les corps avec lesquels il est combiné.*

C'est une vérité démontrée par la variété des procédés de réduction, de cémentation, de fusion & de presque toutes les opérations de la Chymie; or s'il est ainsi, le phlogistique ne peut pas être moins volatil dans le plomb qui tombe, que dans l'éther qui se dissipe.

La pésanteur spécifique d'un corps n'étant que le rapport de la quantité de matiere à l'espace qu'elle occupe, il suffit que ce rapport change en plus ou en moins, pour que la pésanteur spécifique augmente ou diminue; or, non-seulement ce rapport peut changer par la seule forme que prend la matiere sans qu'il s'en joigne de nouvelle; mais il est encore très-aisé d'imaginer que le volume peut augmenter, quoique l'on ôte de la matiere.

Dans la fusion, les parties du métal sont plus rapprochées, n'éprouvant plus la gravitation au centre de la terre, elles sont libres de suivre uniquement l'attraction respective que produit l'adhérence, elles s'ajustent, se rapprochent conséquemment davantage.

Mais si l'on fait perdre le phlogistique au métal, si on le calcine pour le convertir en chaux, le volume s'agrandit, les particules intégrantes retombent pêle-mêle, se heurtent plus qu'elles ne se touchent, & s'arrêtent par leur pésanteur où le hazard les place.

On voit donc que l'augmentation de la pésanteur spécifique d'un corps ne prouve en aucune façon que la substance avec laquelle il est combiné, ait un poids sensible dans l'air, puisque ce n'est pas même une preuve de l'accessoire d'une nouvelle matiere. Il ne reste donc plus qu'à faire voir que le phlogistique pourroit augmenter la pésanteur spécifique des corps auxquels il s'unit, & que cette même substance conformément aux loix de l'hydrostatique, ne peut faire partie d'un corps sans diminuer plus ou moins la pésanteur absolue.

La volatilité du phlogistique étant établie, il ne reste plus qu'à faire voir que suivant les loix de l'hydrostatique, le phlogistique ne peut faire partie d'un corps, sans diminuer plus ou moins, ce que nous nommons improprement pésanteur absolue d'un corps, celle qu'il manifeste dans l'air; car cette pésanteur n'est encore que spécifique ou relative à celle de l'air dans lequel il est plongé, puisque la force avec laquelle il y descend, n'est pas comme la somme de sa matiere, mais seulement comme l'excès de sa gravité sur celle du fluide.

D'après ces principes, le phlogistique étant plus léger que l'air, doit diminuer dans ce même milieu, la gravité du corps auquel il s'unit; & ainsi quoique toute addition de matiere n'augmente pas la pésanteur strictement absolue d'un corps, il est possible que cette addition n'augmente pas, ou même qu'elle diminue la gravité spécifique dans l'air : une expérience achevera de détruire la prévention qui nous faisoit résister à cette vérité.

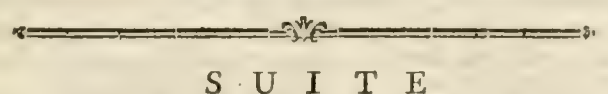
Sur les deux bassins égaux d'une balance, & faisant équilibre, soit dans l'air, soit dans l'eau, soient deux cubes de plomb parfaitement égaux; l'équilibre continuera de subsister, tant dans l'eau que dans l'air; si l'on place ensuite entre les deux cubes de l'un des bassins une lame de liege, dont le poids soit *disant absolu* soit de six grains, l'équilibre sera détruit.

La force avec laquelle le bassin où l'on a mis le liége, descendra dans l'air, sera exactement comme les six grains; mais si on plonge ces deux bassins dans l'eau, celui où l'on a ajouté les six grains de liége, montera avec une force qui sera comme l'excès de la gravité spécifique de l'eau sur celle du liége. Voilà donc une addition de matiere qui produit une diminution de poids dans l'eau.

Or, ayant prouvé que le phlogistique est essentiellement volatil; que ce corps est dans l'air, ce que le liége est dans l'eau; il s'ensuit que si on l'ajoute à un corps, il doit en diminuer le poids dans l'air, & c'est ce qui arrive quand on revivifie une chaux métallique, comme c'est le phlogistique

gistique qui lui rend le brillant métallique, il est aussi la cause de la diminution de poids du métal.

M. de Morveau ne compte pour rien la différence que l'on remarque en pesant dans l'air & puis dans l'eau, par rapport au changement de volume.



# SUITE

## *Du Discours sur le Phlogistique.*

CET Exposé nous fait voir, que les idées nouvelles de M. de Morveau sont entiérement fondées sur deux points principaux ; le premier, que le phlogistique est essentiellement volatil ; le deuxieme, que c'est improprement que nous appellons pésanteur absolue, celle qu'un corps manifeste dans l'air ; cette pésanteur n'étant qu'un effet relatif, puisque la gravité d'un corps dans un fluide n'est que l'excès de sa gravité sur celle du fluide.

Comme l'expérience des deux cubes de plomb unis par un plan de liege, représente une addition de matiere qui produit une diminution de poids dans l'eau, & que cette expérience paroît être le complément des preuves de M. de Morveau ; je commencerai par faire voir que l'augmentation de volume dans cette expérience, augmentation à laquelle M. de Morveau ne veut point avoir égard, est cependant la cause de la diminution de poids dans l'eau, ainsi que le rapport de la gravité spécifique du liege pésé dans l'eau & dans l'air ; car c'est un fait reconnu que le liege pesé dans l'air est spécifiquement plus pésant que ce fluide, aussi lorsqu'on l'ajoute à un corps qu'on pese dans ce fluide, il augmente le poids de ce corps dans l'air ; si on l'ajoute, au contraire, à un corps qu'on pese dans l'eau, il diminue la pésanteur de ce corps, puisqu'il est moins pesant qu'un pareil volume d'eau.

Si M. de Morveau considere dans cette expérience des deux cubes, que le liege dans l'eau est volatil comme le phlogistique dans l'air, ainsi qu'il le prétend, on peut lui opposer expérience à expérience pour détruire celle qu'il avance ; aux deux bras égaux & en équilibre d'une balance, ajustez deux spheres creuses de même métal, & également pésantes, essayez-les dans l'air ou dans l'eau, elles resteront en équilibre, mais si vous mettez dans l'intérieur d'une des spheres une boule de liége d'un poids connue, l'équilibre sera détruit tant dans l'air que dans l'eau & le bras de la balance où est la boule de liége, l'emportera de toute la gravité de la boule. Si les principes de M. de Morveau étoient fondés, le côté de la balance où est la boule de liege devroit diminuer de gra-

vité, puiſqu'on a ſuppoſé que le liege dans l'eau étoit volatil, comme le phlogiſtique dans l'air; & en effet ſi l'on n'a point égard au volume, il importe peu que le liege ſoit en-dedans ou en-dehors du corps qui ſert à faire l'expérience; & ſi l'on entre dans l'eſprit des idées de M. de Morveau, ce ne doit point être ſeulement la partie du phlogiſtique qui eſt à la ſurface du métal, qui ſelon lui en doit diminuer la gravité dans l'air, c'eſt la totalité du phlogiſtique contenue dans toutes les parties du métal, & dont chaque molécule eſt pour ainſi dire pénétrée; & comme l'air n'a point d'accès dans l'intérieur du métal, le phlogiſtique qui y eſt contenu eſt par rapport à un métal qu'on peſe dans l'eau, comme cette boule de liege dans une ſphere creuſe, que l'on peſe dans l'eau, de ſorte que l'expérience que je viens de rapporter, eſt abſolument contradictoire à celle des deux cubes, puiſqu'elle préſente une addition de matiere ſpécifiquement moins peſante que l'eau, qui produit une augmentation de poids dans l'eau, & par la diſpoſition de l'expérience de M. de Morveau, il avoit trouvé de la diminution. On ne manquera pas d'objecter que c'eſt parce que le métal dans l'air eſt pour ainſi dire porté ſur les aîles du phlogiſtique, ſpécifiquement plus léger que l'air, qu'il perd de ſa gravité; ce phlogiſtique eſt comme une puiſſance qui agit ſur lui dans un ſens oppoſé à la direction de la péſanteur; & dans l'expérience que vous oppoſez, dira-t-on, la boule de liége n'eſt pas dans l'eau, elle eſt dans la ſphere creuſe du métal; ſi cette réponſe pouvoit former une objection, rien ne ſeroit plus facile que d'y répondre. Rempliſſez d'eau les deux ſpheres creuſes à moitié ou aux deux tiers, de maniere qu'elles faſſent équilibre; & ſi vous ajoutez la même boule de liege dans l'une des deux ſpheres, l'équilibre ſera également détruit, de ſorte que tout l'effet de la peſanteur ſera du côté de la boule de liege: preuves nouvelles que toutes choſes égales d'ailleurs, il ne peut y avoir de diminution de poids, ſoit dans l'eau, ſoit dans l'air, qu'il n'y ait augmentation de volume.

A ces expériences diamétralement oppoſées à celles de M. de Morveau, on peut encore en ajouter d'autres. Tous les Chymiſtes connoiſſent cette ſuie des réſines, des huiles eſſentielles enflammées, qu'on nomme vulgairement *noir de fumée*; & que les Chymiſtes, preſque d'un commun accord, regardent comme le phlogiſtique le plus pur uni à une très-petite quantité d'une terre très-atténuée: ſi l'on prend de ce noir de fumée; & ſi on l'ajoute, ſoit au dedans, ſoit au dehors d'un corps diſpoſé pour faire l'expérience comme ci-deſſus, avec cette différence qu'il faut peſer dans l'air, & non dans l'eau; on ſe convaincra que ce phlogiſtique, bien loin de diminuer la peſanteur d'un corps auquel on l'unit dans l'air, ne ſervira au contraire qu'à l'augmenter, & d'autant plus conſidérablement, qu'il y ſeroit joint en plus grande quantité; effet cependant entiérement oppoſé à ce qu'on devroit en attendre, ſi le phlogiſtique étoit eſſentiellement volatil, & ſi ajouté à un corps, il devoit en

diminuer sa pesanteur spécifique dans l'air. Poser pour principe, que le phlogistique est essentiellement volatil, c'est assurer qu'il est toujours dans l'état de volatilité, qu'il ne cesse jamais de l'être; qu'uni à un corps, il fait continuellement effort pour s'échapper, & que c'est par ces efforts successifs & réitérés, qu'il le souleve dans l'air, en opposant une résistance contraire à l'effet de la pesanteur. Si ces assertions étoient vraies, tous les corps qui contiennent le phlogistique, devroient le perdre insensiblement. Tous les métaux qui en contiennent plus abondamment que les autres corps, à ce qu'on prétend, se convertiroient en chaux par la seule action de l'air; les corps combustibles, les charbons, les huiles éprouveroient aussi de l'altération. Le phlogistique étant essentiellement volatil (1), seroit comme le feu, qui l'étant par essence, ne peut jamais être contenu ni resserré; il devroit étendre les parties des corps, en augmenter le volume; & cependant il produit un effet contraire : car si l'on ajoute le phlogistique à une chaux métallique, le métal a moins de volume que la chaux; le phlogistique diminue donc la pesanteur spécifique dans le sens qu'on l'entend communément; & comme il est addition de matiere, il devroit augmenter la pesanteur absolue, quoique le contraire arrive. S'il étoit démontré que le phlogistique fût essentiellement volatil; si ce fluide exerçoit son action dans une direction contraire à l'effort de la pesanteur, il seroit inutile d'avoir égard ni au volume, ni à la quantité de matiere ajoutée, le phlogistique seroit suffisant pour vaincre toutes les résistances; ainsi, l'eau réduite en vapeur, devient une puissance capable de surmonter les plus grands efforts; il en seroit de même du phlogistique lié & enchaîné à toutes les parties d'un corps.

Quelque ingénieuses que soient ces idées, elles me paroissent contredire toutes les notions que les Chymistes nous ont donné sur le phlogistique. Selon eux, cet être n'est que du feu éteint, du feu sans action, du feu devenu fixe; il est dans les corps combustibles, ce que l'air fixe dans certains corps est à l'air ordinaire. Bien loin de le considérer comme le principe de la volatilité, on seroit bien plus fondé à le regarder comme celui de la pesanteur; car il rend la terre des métaux à laquelle il s'unit plus pesante qu'aucune terre connue, quoique le métal soit moins pesant que la chaux qu'il produit; &, en effet, si l'on veut considérer ce principe d'une vue un peu générale, il semble qu'il n'y ait point de matiere plus pesante dans la nature; car, puisque les Chymistes conviennent que le phlogistique n'est que le feu combiné avec les corps, peut-on se figurer une matiere plus pesante que le feu en masse? Il pénetre les corps les plus denses & réuni, au foyer d'un miroir ardent; il volatise dans un instant les corps qu'aucun agent connu n'avoit pu dis-

(1) La plupart de ces corps subissent de l'altération; mais c'est un effet de l'action de l'air, & non de la volatisation du phlogistique.

ſoudre, ni attaquer; de ſorte que ce ne peut être que par un préjugé bien mal établi, que des Philoſophes ont cru que le feu n'avoit aucune peſanteur; il me paroît au contraire, le plus peſant de tous les corps, ſi l'on ne conſidere dans la peſanteur que la tendance d'un corps vers un autre; & ſi les phénomenes ſublunaires peuvent être comparés à ceux qu'exercent les ſpheres éloignées, à l'empire deſquelles notre petite terre eſt ſoumiſe.

Le phlogiſtique, dans l'eſprit des Chymiſtes, eſt le principe inflammable, le plus pur, le plus ſimple; c'eſt le feu élémentaire combiné & devenu principes des corps. C'eſt lui qui rend les corps combuſtibles; ils appellent incombuſtibles les corps qui en ſont privés. Les Chymiſtes ne nous donnent point d'autres idées du phlogiſtique.

Les Phyſiciens n'ont jamais regardé la peſanteur d'un corps dans l'air, comme ſa peſanteur abſolue, puiſque cette peſanteur diminue, ſelon que le volume augmente. La peſanteur abſolue d'un corps ne peut être que ſon attraction; elle ſuit la raiſon inverſe du quarré des diſtances; elle diminue en même raiſon que l'eſpace augmente. On n'a pu calculer les effets de cette force qu'en ſupprimant les milieux qui arrêtent ou modifient ſon action, c'eſt dans le vuide que cette force exerce toute l'étendue de ſa puiſſance, mais dans les différens milieux où nous peſons les corps; nous ne pouvons eſtimer que leur denſité, leur gravité relatives, la quantité de matiere qu'ils contiennent ſous un volume donné. Et qui ignore que le corps le plus denſe, comme l'or par exemple, dans le milieu le plus rare, comme l'air, peut perdre, ſi l'on peut parler ainſi, preſque toute ſa peſanteur & acquérir un poids relatif, moindre que le volume d'air? C'eſt par cette raiſon qu'on voit flotter ces feuilles d'or déliées que l'art ſait employer à pluſieurs uſages.

Comment le phlogiſtique ſeroit-il eſſentiellement volatil, puiſque ce charbon, ce noir de fumée dont j'ai parlé ci-deſſus, peut ſoutenir, étant privé de toute humidité, pluſieurs heures de ſuite, le feu le plus violent dans les vaiſſeaux clos, ſans perdre un atome de ſa peſanteur. Ce n'eſt qu'à l'air libre qu'il ſe diſſipe entiérement, & ne laiſſe après lui qu'une terre déliée. Cet exemple prouveroit ſuffiſamment que le phlogiſtique n'eſt point eſſentiellement volatil, puiſque même embraſé dans les vaiſſeaux clos, il ne peut enlever cette terre légere à laquelle il eſt uni, il faut le concours de l'air; de ſorte que ce fluide entreroit au moins, comme cauſe ſeconde dans l'effet de la volatiliſation; & pourra-t-on jamais concevoir comment un corps volatil, qui tend ſans ceſſe à s'échapper, uni à la chaux des métaux, en reſſerre les parties, & produit un métal dont le volume eſt diminué.

Le charbon noir ordinaire eſt également inaltérable; mis dans une boëte de fer ou de terre, fermé exactement & placé dans un four, ſi vous le chauffez juſqu'à le faire rougir à blanc, quelque violent que ſoit le feu,

& quelque long temps qu'on le continue, on trouve, la boëte étant refroidie, que le charbon n'a rien perdu de son poids; qu'il est tout aussi combustible qu'auparavant; preuve nouvelle que le phlogistique n'est point essentiellement volatil.

L'expérience de M. Geoffroy sur la terre du plomb, qu'il a rendu volatile en la combinant sans cesse avec du phlogistique, ne prouve rien en faveur de la volatilité du phlogistique, puisque ce n'est qu'en enlevant successivement le phlogistique par la calcination qu'on la rendoit volatile; mais l'on n'ignore pas que le phlogistique devient volatil dans la combustion, l'ignition, la calcination; ce qu'il falloit prouver, c'est qu'il est essentiellement volatil dans son état de phlogistique. Tout ce que M. de Morveau dit de ce corps, on pourroit le dire avec beaucoup plus de fondement du feu; il a toujours confondu ces deux êtres; il apporte en preuve de la volatilité du phlogistique l'expérience de M. de Voltaire, qui trouva une barre de fer moins pesante étant chaude que froide, expérience qui prouve la volatilité du feu & non du phlogistique. Le feu comme l'eau, & toutes les particules qui émanent des corps, ont moins de gravité spécifique que l'air, lorsqu'ils ne sont pas en masse aggrégative, & le feu libre, le feu en action peut diminuer le poids d'un corps, quand il agit sur lui dans une direction contraire à sa pesanteur. On peut rendre cette action volatile du feu sensible par une expérience bien simple. Mettez un réchaud de charbons bien embrâsés sous l'un des deux bassins égaux d'une balance, l'équilibre sera détruit, & vous verrez le bassin sous lequel est le réchaud embrâsé s'élever par l'action de la volatilisation du feu.

Quant à ces lymbes oléagineux, qu'on voit s'élever dans de certaines liqueurs, ces effets prouvent seulement que ces matieres sont moins pesantes que le milieu dans lequel elles flottent: on voit de même les liqueurs moins pesantes surnager celles qui le sont davantage; ainsi les vapeurs aëriennes, les météores aqueux, ignés, se soutiennent dans la région moyenne de l'athmosphere. Qu'est-il besoin d'appeller à son secours le phlogistique pour expliquer ces effets? L'eau comme l'air se trouvent pénétrés de particules de feu; sans cet élément actif ces deux corps formeroient une masse solide; or, quand les particules de l'eau battues par les vents, la tempête, s'élevent en vapeurs écumantes, & que l'action du feu qu'elles resserrent est augmentée par la chaleur du Soleil, il s'en éléve dans l'air des globules qui s'y soutiennent par la même raison que le liége surnage sur l'eau.

Quelle erreur d'attribuer la volatilisation du mercure, des demi-métaux, des corps volatils, au phlogistique, comme si ces corps se volatilisoient sans le secours du feu, de l'ignition? Si ce phlogistique étoit essentiellement volatil, L'action du feu seroit inutile, les métaux perdroient à chaque instant de leur poids, ils diminueroient d'une maniere plus

fenfible que les corps qui ne contiennent pas un atome de phlogiftique. Mais, dira-t-on, ils perdent leur volatilité dèsqu'ils font privés de phlogiftique? Je répondrai que l'on ne fçait pas ce dont le feu les prive, que c'eft une erreur de fuppofition d'avancer que tout métal eft compofé d'une terre fixe vitrifiable, d'une nature inconnue, qui ne reffemble à aucune de nos terres, plus pefantes qu'aucune d'elles, & d'un principe ou élément que l'on nomme phlogiftique; rien n'eft plus commode que ce nouvel être; les Chymiftes l'appellent à leur fecours toutes les fois qu'ils en ont befoin, à l'aide de ce nouveau principe, ils parviennent à expliquer les faits les plus contradictoires. Autrefois la matiere fubtile jouoit un très-grand rôle dans les fciences naturelles, aujourd'hui c'eft le phlogiftique qui cédera bientôt fa place au fluide électrique, fur lequel nous avons des connoiffances bien plus folides, plus approfondies que celles que les Chymiftes nous ont données fur ce principe inflammable. Il ne feroit peut-être pas impoffible de démontrer que tout ce que les Chymiftes ont avancé au fujet de ce nouveau principe eft entiérement dénué de fondement.

Si c'eft à la préfence du feu que l'eau doit fon évaporabilité comme fa fluidité, c'eft fans doute auffi au feu qu'il faut attribuer ces lymbes oléagineux qui fe foutiennent au milieu de certaines liqueurs, ces vapeurs ftationnaires que l'on apperçoit dans l'air, les émanations odorantes des corps, les efprits tirés des regnes végétal & animal, les acides fulfureux; c'eft encore au feu libre & en action qu'il faut attribuer les dépôts fuligineux dans les tuyaux, les fleurs de la voute des cornues, des fublimations, les jets dans les effervefcences, la circulation des liqueurs dans les cohobations; certainement tous ces effets ne font pas dus au phlogiftique, qui n'eft que du feu éteint, du feu qui a perdu fon action étant devenu élément des corps. Le phlogiftique eft un être paffif, il eft au feu libre & en action ce que l'air fixe eft à l'air libre, & l'on fçait par les nouvelles expériences de M. Macbride, que les effets de l'air fixe font bien differens de ceux de l'air libre.

D'ailleurs, tous les corps de la nature ne font-ils pas fufceptibles de fe volatilifer, comme de fe réduire en verre, il ne faut pour produire tous ces effets que de l'air, de l'eau, de la chaleur, du feu & du tems; mais ni la volatilifation, ni la vitrification, ne font l'effet du phlogiftique, un bon fourneau de forge, de verrerie, un miroir ardent produiront infailliblement ces effets, foit directement, foit en uniffant le corps avec d'autres corps qui feront plus difpofés à la volatilifation ou à la vitrification; on fait, par exemple, que des corps qui ne font pas volatils le deviennent en les uniffant à des parties qui le font; ainfi M. Homberg parvint à volatilifer des fels fixes des plantes, en leur rendant par différentes manipulations les parties volatiles qui en avoient été chaffées, & cette

opération se fait par des cohobations souvent réitérées (1), jusqu'à ce que le volatil se soit uni de telle sorte au fixe, que le tout ou une partie en soit devenue volatil, & si on lit le détail de cette opération dans les Mémoires de l'Académie, il ne viendra certainement pas à l'esprit d'attribuer cette volatilisation au phlogistique ; les animaux de même, volatilisent le sel qui est fixe dans la plante, & il arrive souvent que ce qui est volatil dans l'animal redevient fixe dans la plante, & tout cela suivant que le corps volatil s'associe à des parties terreuses qui le fixent, ou que le corps fixe dépose une portion de ses parties terreuses.

(1) Hist. de l'Académie, page 30, ann. 1714

# DESCRIPTION

## *Des effets de la Neige sur les Grains semés.*

DEUX champs situés l'un près de l'autre, de même sol, même engrais, mêmes labours, furent ensemencés avec le même froment ; la seule différence de leur exposition consistoit en ce que l'un étoit un peu plus bas que l'autre, & plus à l'abri du vent du nord. Acad. de Stockolm.

Après la semence, le tems fut si favorable que ces deux champs étoient verds lorsque l'hyver commença ; mais avant que la terre fût gelée, il tomba beaucoup de neige qui, au mois de Mars suivant, couvroit ces champs de l'epaisseur de deux à trois pieds. La plûpart de cette neige étoit par flocons, & n'avoit été réduite en masse glacée par aucun dégel, surtout dans le champ bas. Un chemin d'hyver traversoit une partie de ce champ, & la neige y avoit été foulée.

Au printemps, après la fonte des neiges, on trouva la terre peu ou point gelée, sur-tout dans le champ bas : elle l'étoit un peu plus dans l'autre, mais plus que par-tout ailleurs à l'endroit où passoit le chemin ; & la moisson étoit plus belle à proportion que la terre étoit plus gelée. Au lieu où passoit le chemin d'hyver, le bled étoit égal & épais, tandis que dans le reste du même champ il y avoit çà & là quelques tuyaux maigres & de méchantes herbes. Dans l'autre champ, qui étoit plus exposé au vent de nord, une partie de la neige avoit été enlevée, & la gelée ayant pénetré un peu plus avant, avoit conservé le froment; cependant il n'étoit pas à beaucoup près aussi beau que celui sous lequel la neige avoit été foulée.

Ainſi la neige qui reſte par flocons comme elle eſt tombée empêche plus la gelée de pénétrer la terre que lorſqu'elle a été foulée.

La gelée ſeule & par elle-même ne nuit point au bled; elle contribue au contraire à le conſerver pendant l'hyver; elle l'empêche de recevoir ſous une neige épaiſſe, & dans la terre toute humide, une chaleur hors de ſaiſon qui le corromproit.

Les autres grains & les racines des arbres qui ſont comme endormies dans la terre pendant tout l'hyver, ne ſont point endommagés par la gelée. Quatre-vingt mûriers plantés dans un jardin de Stockholm, ſoutinrent pluſieurs hyvers, & ſur-tout celui de 1740, ſans aucune couverture; ils ne périrent enſuite que par défaut d'ombre au printemps; le Soleil deſſécha la tige & les branches, auxquelles les racines encore enfermées dans une terre gelée ne purent pas fournir les ſucs néceſſaires pour réparer ceux qu'elles perdoient.

On auroit pu ſe procurer une moiſſon également belle dans l'un & l'autre champ, ſi au commencement de l'hyver, lorſque la neige abondante couvrit ces deux champs humides, on avoit eu la précaution que peu d'économes connoiſſent & emploient, de fouler la neige avec des rouleaux, afin que la gelée néceſſaire à la conſervation du bled pénétrât plus avant dans la terre.

---

# DESCRIPTION

## *Des effets du Sommeil ſur la chaleur du corps humain;*

### *Par M. MARTIN.*

Acad. de Stockholm.

DANS un homme de trente-huit ans, qui ſe mit au lit vers 11 h. du ſoir, la chaleur de la main & de l'aiſſelle étoit de 28 $\frac{4}{5}$, thermometre de M. de Réaumur; de la poitrine 28; du ventre 27$\frac{1}{5}$; des genoux & de la plante des pieds 25 $\frac{3}{5}$. Lorſqu'il s'éveilla vers les 5 h. du matin, la main n'avoit que 27 $\frac{1}{5}$; l'aiſſelle 28 $\frac{4}{5}$; la poitrine 27 $\frac{1}{5}$, ainſi que le ventre; les genoux & la plante des pieds 25 $\frac{3}{5}$. Ainſi les mains & la poitrine avoient perdu près d'un degré de chaleur; celle des autres parties étoit la même; l'air de la chambre étoit à douze degrés.

Le même ſujet, après un ſommeil de deux heures, avoit la poitrine & la main moins chaudes de 1 $\frac{3}{5}$, le ventre & les pieds de $\frac{4}{5}$. Après un autre ſommeil de quatre heures, la poitrine & la main perdirent 2 $\frac{2}{5}$; les pieds & l'aiſſelle $\frac{4}{5}$.

Un homme de quarante ans, qui avoit pris pendant le jour beaucoup d'exercice, avoit le ſoir en ſe couchant, la main & l'aiſſelle à 29 $\frac{3}{5}$; la poitrine

poitrine, le ventre 28 $\frac{1}{5}$; le genou 28; les pieds 25 $\frac{3}{5}$. Après huit heures de sommeil, chaque partie avoit perdu $\frac{2}{5}$. Lorsqu'il se mit au lit, son pouls battoit soixante dix fois dans une minute : au réveil, il n'avoit que soixante pulsations dans le même temps. Il respiroit, en dormant, quatorze ou quinze fois par minute ; dès qu'il fut éveillé, vingt fois. La chaleur de la chambre étoit de 16 degrés.

Un enfant de neuf ans avoit, en se couchant, la main, l'aisselle, la poitrine & le ventre à 28 $\frac{2}{5}$, le dos & les genoux à 26 $\frac{2}{5}$; les pieds à 24 $\frac{4}{5}$. Sept heures après, tandis qu'il dormoit encore, la main étoit plus fraîche de $\frac{4}{5}$; l'aisselle de 1 $\frac{3}{5}$; la poitrine de 2 $\frac{2}{5}$; le ventre de $\frac{4}{5}$; les genoux de 2 $\frac{2}{5}$. Après huit heures de sommeil, & peu après qu'il fut réveillé, la chaleur avoit augmentée : quelques parties étoient encore un peu plus fraîches, d'autres plus chaudes, d'autres comme avant de s'endormir.

Une seconde observation du même sujet donna des résultats peu différens. Après deux heures de sommeil, & tandis qu'il dormoit encore, la chaleur de la main étoit moindre de 2 $\frac{2}{5}$, de l'aisselle $\frac{4}{5}$, ainsi que de la poitrine. Quelque temps après il s'éveilla ; la chaleur devint plus grande : il étoit inquiet : le dos avoit de plus 2 $\frac{2}{5}$; la poitrine $\frac{4}{5}$; la main & l'aisselle étoient au même degré qu'auparavant.

Dans un enfant de cinq ans, avant le sommeil, l'aisselle avoit de chaleur 28 $\frac{2}{5}$; le ventre & la main 28; la poitrine 27 $\frac{1}{5}$. Après avoir dormi huit heures, le ventre & la main avoient perdu 1 $\frac{3}{5}$; l'aisselle $\frac{2}{5}$; la poitrine étoit au même état : après dix heures il se réveilla ; & pour lors la chaleur étoit rétablie, même augmentée dans quelques membres, excepté la main qui n'avoit que 25 $\frac{3}{5}$.

Il s'ensuit de ces expériences que le sommeil, tant qu'il dure, rafraîchit le corps humain à l'extérieur ; mais que la chaleur se rétablit dès qu'on s'éveille. Quant à l'intérieur, il paroît par l'urine qui est ordinairement avant & après le sommeil de 28 $\frac{4}{5}$ à 29 $\frac{3}{5}$, qu'il n'éprouve pas de changement sensible. Quelques observations que l'on a faites sur des enfans induisent à croire que la chaleur se retire dans l'intérieur tandis que l'on dort, & revient au dehors lorsqu'on se réveille.

Il faut aussi distinguer le sommeil paisible & le sommeil inquiet : celui-ci tient le milieu entre l'autre sommeil & la veille, témoin les rêves. Lorsqu'un enfant a mal dormi, ses joues sont rouges, il s'éleve en sursaut, il crie, sa chaleur est augmentée. Au contraire, après un repos paisible, le pouls & la respiration annoncent plus de fraicheur. Avant le sommeil, le pouls bat d'environ cent cinq fois par minute dans les enfans de trois à cinq ans ; mais pendant le sommeil environ quatre-vingt dix fois ; dès qu'ils sont éveillés, il reprend sa premiere vitesse.

Ces mêmes enfans n'ont pas la respiration plus fréquente que les hommes de trente à quarante ans ; les uns & les autres respirent pendant

le ſommeil quinze ou ſeize fois dans une minute, & pendant la veille de vingt à vingt-trois fois. Cette obſervation nous apprend que la chaleur eſt la même dans les enfans & dans les adultes ; l'on a trouvé ſouvent que leur chaleur intérieure & extérieure dans l'état de ſanté, ne paſſe pas 29 $\frac{3}{5}$ ; celle des aiſſelles & du ventre dans les adultes s'éleve à ce dégré lorſqu'ils ont fait de l'exercice, qu'il ont eu chaud, ou qu'ils ſont très-couverts ; mais ſi un homme s'eſt donné peu de mouvement, & qu'il ſoit peu couvert, on peut regarder 28 $\frac{2}{5}$ de chaleur au ventre comme fébrile : ce qui a été obſervé dans un malade de la petite vérole ; au reſte, ceci varie ſuivant la conſtitution ; dans les uns la chaleur eſt plus interne ; en d'autres plus extérieure, tandis que dans les uns & les autres, elle eſt en totalité à peu-près égale.

Les obſervations de M. Martin décideront-elles la queſtion ſi long-tems agitée pour & contre, ſçavoir ſi dans le ſommeil les parties intérieures ſont plus ou moins chaudes ? Hyppocrate, & après lui Boerhaave, ont tenu pour l'affirmative ; ils fondoient leur opinion ſur la profondeur de la reſpiration des perſonnes qui dormoient, ſur l'accroiſſement de leur tranſpiration, enfin ſur la force de leur pouls ; d'où M. Boerhaave conclud que les fonctions vitales s'exécutent avec plus de force dans le ſommeil, & que les fonctions de la nature ſont plus parfaites.

Sanctorius prétend que dans le ſommeil la tranſpiration eſt du double plus forte que dans la veille, & qu'elle va quelquefois à une livre par heure. M. Dodart & pluſieurs Médecins modernes ont avancé qu'on tranſpiroit moins dans le ſommeil, & que la différence étoit de moitié, de ſorte qu'un homme endormi ne perd que deux onces ; qu'étant éveillé il en perd trois & quatre s'il travaille. C'eſt ici le cas du proverbe, Hyppocrate dit oui, & Galien dit non. M. Formey, (Mém. de l'Acad. de Berlin,) a cherché à concilier la cauſe de ces opinions ſi fort contradictoires, & a penſé qu'on doit la trouver dans la maniere de ſouper des différentes Nations. Il eſt certain que plus le ſouper a été copieux, plus la tranſpiration augmente ; qu'on tranſpire peu dans les premieres heures du ſommeil, & plus abondamment dans les dernieres ; que la veille eſt le tems de la deſtruction, & le ſommeil le tems de la reſtauration ; mais tous ces effets ne décident point la queſtion, il faut quelque choſe de plus exact, & cet objet mérite aſſurément que des Phyſiciens s'en occupent en conſidérant l'homme à tous les âges, ſoit dans l'état de ſanté ou de maladie. Le ſang qu'on tireroit de la veine pendant la veille & pendant le ſommeil, (toute circonſtance d'ailleurs égale,) commenceroit à mettre ſur la voie.

# OBSERVATIONS

## SUR UNE AURORE BOREALE,

*Communiquée par un Correſpondant de Lancaſtre en Penſylvanie.*

LE 5 Janvier 1769, à ſept heures & demie du ſoir on apperçut ici un crépuſcule fort brillant qui s'élevoit du côté du nord : dans un quart d'heure ce crépuſcule s'étendit du nord-eſt au nord-oueſt. La partie ſupérieure étoit fort échancrée, & dans une partie du ciel, elle étoit montée à la hauteur de quarante degrés au-deſſus de l'horiſon. Tranſ de Philadelphie, 1771.

A huit heures trois quarts l'aurore devint ſi lumineuſe dans l'hémiſphere ſeptentrional, qu'une perſonne n'ayant aucune infirmité dans la vue, auroit pu aiſément lire à cette clarté un livre imprimé en caractere Saint-Auguſtin.

A neuf heures, cinq colonnes ou pyramides d'un rouge très-vif s'éleverent perpendiculairement à l'horiſon dans le nord-oueſt : leurs hauteurs étoient inégales, tandis que deux d'entr'elles s'élevoient preſqu'au zénith ; les autres n'excédoient point quarante-cinq degrés : elles changeoient de couleurs alternativement depuis un rouge très-enflammé juſqu'au pourpre ; du pourpre au jaune, du jaune à la couleur de la flamme ; & de cette couleur elles revenoient au rouge. Ces changemens ſe faiſoient d'une maniere ſi prompte, qu'ils affectoient les ſens de terreur.

A neuf heures un quart, les colonnes changerent leur poſition perpendiculaire ; elles en prirent une oblique, & commencerent alors à ſe mouvoir enſemble vers l'oueſt. Elles ſe confondirent bientôt, & formerent une zone d'un rouge obſcur mêlé de jaune.

*N. B.* On n'obſerva point de flammes voltigeantes, ni aucune agitation ou tremblement, comme on en voit ordinairement dans ces ſortes de phénomenes. Celui-ci étoit tranquille, excepté qu'il changeoit de couleurs & ſe mouvoit vers l'oueſt, comme nous l'avons dit.

Durant cette apparition, l'air étoit très-froid & glaçant; & quoique le Ciel fût ſerein, & que les Etoiles paruſſent, on ſentoit cependant l'athmoſphere humide & peſante.

Un peu avant dix heures, ce phénomene s'abattit ſous l'horiſon, & diſparut.

Nous rapporterons ſur le même ſujet l'obſervation de M. Beguelin. Acad. de Berlin, 1770.

J'EN ai apperçu *deux* en Janvier, dit ce ſavant Académicien, le 17

& le 18; *cinq* en Février; le 1, 12, 15, 18 & 25; *cinq* en Mars, le 14, 18, 23, 26 & 27; *cinq* en Avril, le 13, 14, 17, 19 & 20; *une* en Mai le 27; *une* en Septembre le 9.

Celle du 18 Janvier a été l'une des plus mémorables par l'éclat des couleurs, par ses variations, par son étendue, qui embrassa presque tout l'hémisphere, & par sa durée, puisqu'elle ne finit qu'avec la nuit. Le milieu de son amptitude horisontale tomboit à-peu-près à 16 degrés du nord vers l'ouest, & il s'y est constamment maintenu, même lorsque cette lumiere forma une zone très large dans le Ciel. Le segment de l'horison austral, qui n'étoit point éclairé, avoit la même déclinaison du sud vers l'est. Au reste je n'ai pu appercevoir sur l'aiguille aimantée la moindre vacillation ni variation, pendant tout le temps qu'a duré cette belle aurore.

# OBSERVATION

## *Sur un triple Arc-en-Ciel;*

*Par le même.*

Acad. des Sciences de Berlin, 1773.

LE 12 Juillet 1770, me trouvant aux Bains de Freyenwalde, j'apperçus vers les sept heures du soir, du côté de l'orient, un arc-en-ciel ordinaire, accompagné de l'arc extérieur, tous deux tronqués vers le haut par des nuages, en sorte que l'on ne voyoit que la partie boréale, qui descendoit jusqu'à l'horison; les couleurs en étoient bien vives; cependant l'arc extérieur paroissoit d'un tiers plus étroit que l'intérieur, & l'on n'y distinguoit exactement que du rouge & du verd. Entre ces deux iris, mais une fois plus près de l'extérieur, s'élevoit un troisieme arc-en-ciel, qui sembloit appuyé sur un nuage à trois ou quatre degrés au-dessus de l'horison : cet iris n'étoit pas concéntrique aux deux autres; il faisoit partie d'un plus grand cercle, & alloit couper cet arc. L'ordre des couleurs dans ce troisieme iris étoit celui des iris ordinaires; le rouge en formoit le cercle extérieur, & alloit au point de l'intersection se confondre avec le cercle rouge du second arc-en-ciel. Ces deux iris étoient sensiblement d'une égale largeur; les couleurs visibles n'alloient pas au delà du verd. Ils ne cesserent de paroître que lorsque le premier arc du ciel disparut.

# EXTRAIT

*D'une Lettre écrite de Milhau, le 9 Mars 1773;*

*Par M. PELLET, Docteur en Médecine, & adressée à M. DE LA CONDAMINE, de l'Académie Royale des Sciences de Paris.*

J'ÉTOIS à Montpellier en 1766, & j'y vis par occasion la fille d'un Négociant; elle étoit d'un tempérament pituiteux & d'une constitution plutôt foible que forte. Cette fille depuis l'âge de quatorze ans jusqu'à celui de vingt-deux, avoit un dévoyement des régles, dont l'écoulement, selon moi, se faisoit par les yeux au moyen d'un torrent de larmes qu'elle répandoit (1) réguliérement tous les mois, avant & après le paroxisme des douleurs les plus atroces, savoir, deux heures avant, deux heures après; la violence de ces douleurs étoit si forte, qu'elle en étoit devenue comme hébétée, ne commerçant avec personne & ne voyant qu'avec peine la lumiere du jour.

Ces phénomenes piquerent si fort ma curiosité, touché d'ailleurs d'un sort si triste, que je voulus revoir la personne; mais ayant appris que cette maladie avoit exercé les plus habiles Praticiens de Montpellier, je ne crus point devoir lui prescrire des remedes. Comme j'avois vu quelquefois des prodiges de la Médecine gymnastique, & sçachant que cette fille avoit des parens, & qu'ils demeuroient dans le voisinage (2), je pressai vivement le pere de la malade de l'y faire venir; espérant que l'équitation & la dissipation pourroient produire quelque changement heureux, ou du moins quelque amélioration à son état déplorable. Le pere céda à mes instances, mais le projet ne fut exécuté que dans le mois de Juillet dernier, parce qu'il avoit, disoit-il, désespéré de sa fille. L'événement vérifia ma conjecture; car pendant tout le tems qu'elle a demeuré ici ou dans les environs; c'est-à-dire environ pendant trois mois, elle n'a pas eu la moindre apparence de douleur, & n'a pas même jetté une larme. Elle est repartie pour chez elle fort gaie, fort fraîche, & avec beaucoup d'embonpoint. J'ai appris depuis peu la continuation de ce bon état, mais on n'a pas pu me dire si elle a eu encore ses régles par la voie ordinaire.

(1) Ces larmes n'ont jamais été sanguinolentes. Il n'a pas été absolument question d'un flux de sang, comme il arrive dans les regles dévoyées, ce qui ne seroit plus une chose si extraordinaire.

(2) Il y a dix-huit lieues d'ici à Montpellier.

Comme je cherchois la cause de ce phénomene, & que je croyois cette fille imperforée, je lui demandai si elle n'avoit pas été touchée par quelque sage-femme ; à quoi elle répondit qu'elle l'avoit été par un Médecin qui assura le contraire. Je connoissois la personne & sa capacité, aussi je me contentai de la palper : je trouvai généralement tous les viscéres du bas-ventre exactement compacts & resserrés, sur-tout le corps de la matrice, où je ne remarquai aucune espece de souplesse, mais au contraire une roideur peu ordinaire. Il devoit en être de même des poumons, où le sang circuloit avec peine, ainsi que le démontrent les fréquens bâillemens qu'elle faisoit.

Pour remplir l'indication que ces symptômes me présentoient, & pour aider l'effet de l'exercice à cheval qu'elle faisoit quelquefois, j'employai les bains domestiques, où on avoit fait bouillir des herbes émollientes, les lavemens, les fomentations sur toute la région du bas-ventre ; elle prit des bouillons de poulet avec des feuilles de mauve, &c. & après avoir été purgée, elle fit usage des apéritifs mêlés avec de légers emménagogues. La dissipation à laquelle elle se livra en se procurant une société amusante, n'aida pas peu l'effet de ces remedes.

---

# DISSERTATION
## ANATOMICO-PHYSIOLOGIQUE

*Sur la préparation des liquides secrétoires du corps humain par la résorption, & sur les diverses & considérables utilités qui en résultent ;*

*Par M. MECKEL* (1).

Acad. de Berlin, 1770.

I. LES observations sur la structure du corps humain ne sont point épuisées ; il en reste encore beaucoup à ajouter aux connoissances acquises sur ce sujet. La doctrine des secrétions, & la préparation des humeurs est encore assujettie à des doutes qui nous empêchent de juger définitivement de la maniere dont la secrétion s'opere, & la qualite des

(1) On ne doit point être surpris de trouver cette importante Dissertation insérée dans ce Journal, puisqu'il fait la suite de la Collection académique, à dater de l'année 1770, afin de mettre le Public tout de suite au courant des volumes que publient les Académies de Saint-Pétersbourg, de Stockholm, de Berlin, de Londres, d'Edimbourg, de Philadelphie & de Bologne. Les Auteurs chargés de la rédaction des Mémoires de ces Académies, la pressent vivement jusqu'à l'année 1770. Ce Recueil aura encore l'avantage de présenter au Public les dissertations des Savans qui ne sont pas des Académies qu'on vient de citer. La Dissertation de M. Meckel présente des faits de la plus grande importance & des découvertes de la derniere utilité.

humeurs qui la subissent. On doit donc envisager comme agréables & utiles les observations qui sont propres à faire disparoître les doutes. J'espere que mon travail pourra y contribuer.

Objet de ce Mémoire.

II. Les résorptions dans les visceres secrétoires & dans leurs réservoirs ont été destinées ou à perfectionner les liquides qui éprouvent la secrétion, ou les ramener des réservoirs dans le sang, afin que rendues à la masse du sang, elles servent aux usages du corps & à sa conservation; ou bien enfin la nature a pourvu les visceres secrétoires de vaisseaux absorbans, comme de secours, au moyen desquels le liquide qui, dans quelque cas extraordinaire, & suivant les diverses circonstances de la vie humaine, demeure en stagnation dans le réservoir, puisse être ramené à la source commune des humeurs, c'est-à-dire au sang, & s'y mêler de nouveau. On peut ajouter que ces vaisseaux absorbans ménagent une voie aux fluides qui ont déjà subi la secrétion dans le corps humain, & qui pourroient lui devenir nuisibles par leur mélange avec le sang: pour prévenir ainsi la destruction totale du viscere, mettre en circulation les liquides absorbés du viscere, quoique âcres & irritans, & les réunir à la masse des humeurs, jusqu'à ce que l'usage des remedes puisse résoudre l'obstruction du viscere; après quoi le passage du liquide devient plus libre pour le liquide qui doit éprouver la secrétion, & le viscere reprend entiérement son état naturel. J'ai donc dessein de considérer ces différens usages dans les diverses especes d'absorptions que je vais décrire; & je les montrerai tantôt tous réunis, tantôt chacun séparément dans un même viscere, conformément au but que la nature s'est proposée dans la formation des parties du corps.

Retour de la lymphe dans les vaisseaux résorbans dans le sang.

III. Je commencerai cette description par le liquide le plus simple du corps humain: c'est la lymphe qui coule par les vaisseaux lymphatiques, proprement dits, & par les glandules conglobées ou les plexus lymphatiques. Il m'est assez souvent arrivé, en remplissant de mercure les vaisseaux lymphatiques, de voir ce liquide le plus pénétrant de tous, passer sans extravasion des vaisseaux lymphatiques dans les veines qui renferment le sang. Cela faisoit que je trouvois la veine-cave inférieure remplie du mercure qui avoit été injecté dans les vaisseaux lymphatiques, sans qu'il en eût passé la plus petite goutte par le conduit thorachique qui avoit été lié près de son insertion, ou dans la veine cave supérieure. J'ai ignoré pendant long-temps par quelle ouverture ce fluide s'insinuoit du vaisseau lymphatique dans la veine. J'avois observé l'insertion d'un petit vaisseau lymphatique dans le rameau gastrique de la veine porte; & il y a déjà plusieurs années que j'ai parlé de cette communication dans ma lettre sur les *Vaisseaux lymphatiques*. J'attribuai à une cause semblable la réplection de la veine-cave par quelque vaisseau lymphatique

qui m'étoit inconnue. Mais ce n'est que par des observations assez récentes que j'ai appris qu'il restoit une voie par les veines résorbantes qui menoit des glandules conglobées au tronc des veines. En effet, j'ai rempli de mercure la glandule lombaire à demi squirreuse, qui monte par le conduit lymphatique sortant du bassin à travers l'artere iliaque. Le mercure est entré dans la glandule, & en a rempli la moitié inférieure, qui est la plus voisine du bassin. Une résistance extraordinaire dans la glandule soutenoit une colonne de mercure de dix-huit pouces dans le petit tuyau de l'injection, sans que le mercure pût s'ouvrir une voie dans le vaisseau excrétoire de la glandule lymphatique. A la fin, en pressant avec le doigt, j'ai forcé le mercure de s'insinuer dans les plus petits conduits de la glandule par le vaisseau lymphatique inséré à cette glandule. J'ai senti de la diminution dans son flux, & vû l'intumescence des plus grands conduits lymphatiques qui s'étendoient hors de la glandule par en haut; j'étois attentif, & je m'attendois que le mercure s'enfuiroit du vaisseau qui entre dans la glandule; mais je fus frustré dans mon attente, en voyant un très-beau spectacle; c'est que le mercure divisé dans ses plus petits globules, s'échappa dans la veine qui va de la glandule à la veine-cave inférieure, & causa l'expansion de ses petits rameaux jusqu'au tronc. Par cette veine qui s'insere dans le tronc de la veine-cave à sa surface antérieure, sous l'issue de la spermatique droite, tout le mercure amené par le vaisseau lymphatique à la glandule, pénétra aisément, & même par une voie plus ouverte, au moyen de la seule pression causée par le poids du mercure, dans le tronc de la veine-cave, de façon qu'en peu de temps une grande quantité de ce liquide occupât le tronc dont nous venons de parler, les petits troncs lymphatiques supérieurs, qui sortent de la glandule, étant parfaitement vuides.

Raison de ce phénomene.

IV. Jamais personne ne se seroit avisé de penser qu'il y eut dans ces glandules lymphatiques conglobées une anastomose entre les plus petits vaisseaux de la glandule, qui sont tortueux & eux-mêmes lymphatiques; & la veine de la glandule où le sang est renfermé. Cependant, après mes observations, il ne peut rester aucun doute qu'il n'existe en effet une anastomose immédiate entre les vaisseaux lymphatiques & les plus petits rameaux de la veine des glandules conglobées. En effet, le mercure divisé dans ses plus petits globules, a passé par un cours continu des vaisseaux lymphatiques de la glandule dans les petits rameaux de la veine; sans qu'il y en eut d'ailleurs d'extravasé dans la glandule : de plus, un liquide aussi pesant que l'est le mercure, n'auroit pu entrer d'aucune autre maniere dans les petits vaisseaux résorbans, sans l'anastomose où l'inosculation continue des extrêmités des vaisseaux de la glandule. Il y a donc une liaison naturelle des vaisseaux lymphatiques avec les veines de la glandule conglobée, qui dure autant que l'état de santé; mais elle

se fait par de petits tuyaux extrêmement étroits & beaucoup moindres que les petits tuyaux des vaisseaux lymphatiques dans la glandule. De-là vient que le mercure qui, pour l'ordinaire, s'ouvre une route dans les plus grands vaisseaux excrétoires de la glandule, par un flux continu à travers les plus petits rameaux tortueux de la glandule, entre au contraire dans les plus petits rameaux absorbans de la veine, divisé en globules si petits, qu'à cause de leur petitesse ils demeurent séparés dans le grand tronc. Le passage est donc plus libre dans les grands conduits lymphatiques excrétoires de la glandule lymphatique ; & en échange, le retour du fluide qui coule dans les embouchures des petites veines résorbantes, est plus difficile. Cela est cause que le mercure ne peut s'ouvrir une route de la glandule dans ces embouchures résorbantes, qu'aidé de la force du doigt qui le comprime : & quand on pese la difficulté de ce passage, d'après ce qui vient d'être dit, on ne doit pas être surpris que cette route veineuse de l'absorption de la lymphe ait été inconnue jusqu'à nos jours.

*Usage physiologique & pathologique de l'absorption de cette lymphe.*

V. L'usage de cette route veineuse de la lymphe, qui se rend des glandules conglobées dans les veines, est d'une très-grande importance pendant tout le temps de la vie. Ce liquide, en vertu de sa nature coagulable-gélatineuse est le principal instrument de la continuité des parties du corps humain, & sa qualité délayante aqueuse le met en état d'apporter de grands secours à la circulation du sang, auquel il se mêle à la vérité par divers grands conduits lymphatiques qui aboutissent à la veine-cave supérieure, sans compter le conduit thorachique ; mais, outre cela, la nature a pourvu aussi les glandules de veines qui sont immédiatement liées dans leurs dernieres ramifications à leurs vaisseaux lymphatiques, par où la lymphe a de toutes parts accès, des vaisseaux lymphatiques de la glandule dans les veines. Personne ne contestera que les organes de la préparation de la lymphe consistent dans les glandules, qu'on nomme conglobées, & qui sont composées d'un nombre innombrable de conduits tortueux lymphatiques d'une extrême petitesse. Cela est évident pour quiconque connoît intimément leur nature. On est pareillement convaincu par la structure du foie, des mamelles, des testicules, &c. que partout où il y a dans notre corps des organes destinés à quelque secrétion, ils sont accompagnés de petits vaisseaux résorbans qui servent à épurer & à perfectionner le liquide que la secrétion produit. La nature a donné ces secours aux glandules lymphatiques conglobées dans les veines par l'inosculation desquelles avec les vaisseaux lymphatiques, les particules hétérogènes mêlées à la lymphe nourriciere, aussi bien que sa partie aqueuse trop liquide, sont tirées des glandules ; ce qui rend la lymphe plus gélatineuse, plus pure & plus propre à la nutrition du corps humain. C'est pour ce but que les plus petites extrêmités veineuses avec les

vaisseaux lymphatiques dans les glandules conglobées sont liées à celles qui portent directement la lymphe par la glandule dans le grand tronc lymphatique : & on a tout lieu de croire que l'angle latéral formé par la liaison du petit rameau qui sort de la glandule avec les rejettons de la veine, contribue beaucoup à la même opération ; de façon que naturellement c'est avec difficulté que la lymphe entre dans ces embouchures ; & par conséquent qu'il ne s'y en introduit que la partie la plus aqueuse, & qui a trop de fluidité.

VI. Cependant, s'il y a quelque espece de circulation à laquelle s'opposent des obstacles sans nombre, c'est celle de la lymphe par les vaisseaux lymphatiques. En effet, la trop grande expansion du duodénum, le gonflement accidentel de la veine-cave, ainsi que l'abondance du sang, la constriction convulsive du diaphragme, la dilatation anévrismatique de l'aorte, l'endurcissement & la trop grande intumescence des glandules thorachiques conglobées, sans parler de bien d'autres causes, peuvent empêcher en diverses manieres le reflux par les troncs lymphatiques. On peut ajouter que la trop grande dilatation des rameaux de la veine-cave supérieure, produite par le sang, est propre à retarder le cours de la lymphe par les grands troncs, & à empêcher qu'elle ne se décharge dans les veines. C'est à cause de cela que la nature a fait dans les glandes lymphatiques conglobées ces vaisseaux de communication avec les veines, afin que, dans le cas où ces obstacles retardent le cours de la lymphe, son abondance dans les vaisseaux se porte par ces petits vaisseaux des glandules conglobées dans les veines, & préviennent ainsi le déchirement des petits vaisseaux lymphatiques, qui résulteroit de la stagnation de ce fluide trop copieux. Mais, outre ces effets du dérangement du corps humain par les maladies, la cause qui empêche ce cours de la lymphe par les glandules, & qui altere les glandules conglobées dans la structure de leurs petits canaux lymphatiques, va toujours en croissant avec la vie, je veux parler de la vieillesse & de la destruction pernicieuse à la vie qu'elle cause, principalement dans le systême des vaisseaux lymphatiques. De-là vient que le passage du mercure par les vaisseaux lymphatiques des glandules conglobées, est plus difficile dans le cadavre d'un vieillard ; & que son retour par les veines est au contraire plus facile. Pourroit-on nier après cela que ces voies, c'est-à-dire, les anastomoses veineuses avec les vaisseaux lymphatiques des glandules lymphatiques, n'aient été données par la nature pour cet usage, afin d'obvier à ce défaut naturel du corps, par rapport au cours de la lymphe ; & qu'elle puisse être ramenée par la résorption dans les veines ; où, en se mêlant au sang, elle le délaie & le rend plus propre à la nutrition : enfin, pour prévenir la trop grande dilatation des vaisseaux lymphatiques causée par le retardement de la lymphe, qui feroit créver ces vaisseaux, & qui causeroit infailliblement à tous les vieillards une hydropisie incurable.

VII. L'état des glandules altéré par les maladies, soit que cela vienne de la stagnation de la lymphe dans ses petits tuyaux, ou de la pression de quelque autre viscere, exige le même retour de la lymphe par les veines dans les troncs veineux où le sang est contenu. En effet, à commencer dès la premiere enfance, les glandules de cette espece vont toujours en s'endurcissant; & la rupture des vaisseaux lymphatiques deviendroit funeste à chacun, si la nature n'avoit donné ces petits vaisseaux veineux qui servent à la résorption de la lymphe. De cette maniere, quand la glandule vient à s'endurcir, & qu'il se forme des obstructions dans les voies de la lymphe par des vaisseaux lymphatiques de la glandule conglobée, les veines suppléent à leurs fonctions, & ramenent la lymphe.

VIII. Mais quel ne seroit pas le nombre des maladies incurables qui proviendroient de la stagnation de la lymphe, si, pendant cette stagnation la lymphe ne pouvoit rentrer dans les veines? Quand le foie est gonflé, soit par la lenteur des circulations qui s'y exécutent, & la viscidité des humeurs circulantes, soit par quelque inflammation ou par un endurcissement squirreux, il comprime les troncs lymphatiques avec les grosses glandes de l'abdomen; & il empêche le cours de la lymphe par les vaisseaux lymphatiques. La même chose peut arriver, lorsque le poumon est enflammé, squirreux, fistuleux, ou gâté de quelque autre maniere. La voie de la lymphe dans les veines par les grands troncs seroit donc fermée, si, pendant la durée d'une semblable maladie nuisible à sa circulation, elle ne pouvoit pas revenir des glandules conglobées dans les veines; le sang seroit privé de la partie aqueuse qui entretient sa fluidité dans les veines; il deviendroit en conséquence plus disposé à la stagnation, & sa partie lymphatique, qui sert à la nutrition, manqueroit entiérement; pour ne pas dire que la rupture des vaisseaux lymphatiques causeroit aussi-tôt avec la ruine du viscere, une hydropisie mortelle, sans qu'on pût jamais trouver aucune cure salutaire pour un viscere ainsi obstrué. Tout cela montre de plus en plus la nécessité de ces vaisseaux veineux résorbans de la lymphe dans la glandule lymphatique.

IX. Il me reste quelque chose à dire encore sur l'efficace des remedes, par rapport aux glandules lymphatiques obstruées, en tant qu'elle est augmentée par l'inosculation immédiate de ces vaisseaux veineux avec les vaisseaux lymphatiques. Les remedes qui peuvent agir sur ces petits tuyaux obstrués des glandules sont, ou relachans comme les bains, les cataplasmes, les fomentations, &c. au moyen desquels le passage du liquide est rendu plus facile par les petits tuyaux ouverts; ou stimulans, tels que les remedes camphrés, savonneux & salins, ou spécifiques, comme la ciguë; lesquels ont en même temps la force de dissoudre les humeurs tenaces, & de pousser les humeurs par l'irritation qui augmente l'action des petits tuyaux; ou chassant comme des mercuriels, qui étant

résorbés dans les vaisseaux, en divisant le liquide tenace, donne à ses particules une impulsion qui les fait entrer dans les plus petits vaisseaux ; ou enfin fortifians comme l'eau froide, le quinquina, les martiaux qui augmentent la force des tuniques des vaisseaux, & en pousse le liquide stagnant. Tous ces remedes, soit qu'on les applique extérieurement à la partie, ou qu'ils soient pris intérieurement & charriés par les arteres, pénetrent dans ce dernier cas, au dedans des parties intimes de la glandule, de façon qu'une partie du remede passant de l'artere dans la veine de la glandule, trouve une route pour arriver aux vaisseaux lymphatiques de la glandule par les rameaux latéraux de sa veine qui communiquent aux petits tuyaux lymphatiques ; ou bien, à l'égard des remedes extérieurement appliqués, l'absorption dans les veines de la glandule, on fait pénétrer les particules dans les petits vaisseaux de la glandule lymphatique ; mais, ce remede conduit dans les petits tuyaux obstrués, s'il ne pouvoit se faire une voie ultérieure, ne feroit qu'augmenter la dilatation de la glandule, & pourroit à la fin déchirer les petits tuyaux, si la nature n'avoit pareillement prévenu cet inconvénient, en donnant un libre retour aux particules superflues du remede qui passe de la glandule dans les veines par la liaison immédiate de ces mêmes veinules de la glandule avec ses tuyaux lymphatiques. Cette voie sert en même temps à l'humeur âcre & stagnante qui se trouve dans les petits tuyaux de la glandule obstruée qu'elle ronge par son acrimonie, & la rendroit très-aisément chancreuse sans ce secours de la nature. Aussi des observations-pratiques, fréquemment réitérées m'ont convaincu que rien n'est plus propre à guérir des glandules obstruées, & déjà même attaquées d'une dureté scrophuleuse, que l'application interne & externe des remedes où entrent le mercure & le camphre, & de ceux qui sont délayans & dissolvans, pris intérieurement, discussifs & émolliens, quand on les applique extérieurement.

De l'absorption par les veines, qui vient de la structure des mamelles.

X. J'ai été saisi d'étonnement quand j'ai vu qu'après les recherches de tant d'Anatomistes du premier ordre, répétées tant de fois & si soigneusement par les célebres Haller, Morgagni, Walter, Boehmer & Güntz, dans le dessein de découvrir à fond la structure des mamelles, il se présentoit encore quelque chose à ajouter à leurs observations ; & j'ai presque honte de déclarer que la nature elle-même m'a conduit à contredire sur certains points leurs observations. J'ai été le témoin & l'admirateur des travaux de mon illustre maître, M. de Haller, & depuis de ceux de mon excellent Collégue, M. Walter, de façon que j'aurois cru perdre mon tems en le consacrant à l'examen ultérieur d'une partie aussi distinctement décrite ; mais ayant répété leurs expériences, je me suis apperçu combien il étoit utile en Physique de revenir cent & cent fois sur ses pas dans les choses mêmes qui paroissent les plus connues, sans se dégoûter de ce travail ; ce qui fait voir combien s'éloignent de

la route de la vérité ceux qui condamnent avec arrogance les peines qu'on se donne à répéter les mêmes expériences, ne considérant pas qu'il n'y a point de sujet épuisé, & que la nature a toujours des richesses en réserve pour ceux qui ne se lassent point de l'examiner.

XI. J'ai rempli des mamelles, tant des femmes accouchées que de celles enceintes mortes en couches, les unes adhérentes au thorax, les autres qui en avoient été détachées avec circonspection & sans endommager en rien les glandules, en perçant le mamelon avec de petits tuyaux pleins de l'argent vif le plus pur, de façon que le mamelon soutenu par un fil étoit dans une situation droite qui ne permettoit pas qu'il s'écoulât aucune partie du mercure que les petits tuyaux avoient introduit dans les mamelles de l'accouchée, qui étoient encore adhérentes aux muscles du thorax; le mercure qui étoit entré par les mamelles dans les petits canaux où le lait est contenu, après avoir rempli la glande de la mamelle, passa dans ses veines avec la plus grande rapidité, se portant abondamment des veines répandues dans la mamelle dans le tronc de la veine axillaire par les rameaux veineux thorachiques externes; de façon qu'en peu de tems le plexus des veines de la mamelle, & les veines thorachiques externes, avec le tronc de la veine axillaire furent remplis de mercure, & toute la quantité du mercure qui avoit d'abord été dans les petits tuyaux lactiféres des mamelles se déchargea dans les veines. J'ai répété cette expérience si singuliere dans tous les petits tuyaux des mamelles de l'un & de l'autre côté, en les remplissant de mercure par le mamelon; & le passage du mercure dans les veines s'est toujours fait avec une extrême facilité; cependant parmi ces petits conduits remplis de mercure, il y en a eu quelques-uns qui ont transmis ce liquide dans les vaisseaux lymphatiques, dont quelques rameaux, sur-tout au côté gauche, étoient gonflés de mercure jusqu'aux glandules sous-axillaires; la glandule même de la mamelle étoit plus gonflée dans les endroits d'où les vaisseaux lymphatiques en sortoient, & moins dans ceux où les veines qui reviennent des glandules avoient pompé le mercure des petits tuyaux, ensorte qu'au bout d'un court espace de tems, tout le tissu de la glande fut vuide de mercure, ce liquide ayant passé sans aucune difficulté dans les veines.

Maniere de préparer & d'injecter les petits tuyaux.

XII. J'ai rempli deux autres mamelles d'une femme enceinte qui étoit morte en couche, & ces mamelles avoient été coupées avec les muscles qui sont en-dessous; & en y faisant entrer le mercure, j'ai placé le corps de la mamelle sur une éponge, pour éviter que la compression ne résistât à la replétion des tuyaux; en même tems j'ai soutenu la mamelle tournée la pointe en haut, par des fils qui traversoient sa peau extérieure. Ayant introduit le petit tuyau d'acier dans le conduit lactifére par la large ouverture du mamelon, j'ai fermé cette ouverture de

Communication des petits conduits du lait avec les veines.

la maniere la plus exacte par un fil de soie, dont j'ai entouré avec beaucoup de précaution le tuyau d'acier; par où j'ai empêché que le mercure ne regorgeât du conduit lactifére, dans lequel le tuyau d'acier avoit été introduit. Au commencement, le mercure entra sans aucune difficulté par ce tuyau dans la glandule de la mamelle, & la remplit par-tout; mais en continuant de pousser le mercure dans les petits conduits de la mamelle, il passa dans les veines & remplit toutes celles de la mamelle, que je liai avec des fils, pour empêcher que le mercure n'en sortît, quoique dans plusieurs endroits, en rompant par son poids les tuniques lâches des veines, il pénétrât dans la celluleuse. Il ne s'offrit à la vue dans cette mamelle aucun vaisseau lymphatique qui fût rempli.

Communication des petits conduits lactiferes entre eux.

XIII. Voici une singularité que j'observai dans cette injection des mamelles; c'est qu'ayant lié autour du tuyau injectant le conduit lactifére, & les veines ayant été pareillement liées, le mercure dégorgea par le mamelon, qui étoit dans une situation droite, hors d'un autre petit conduit de la mamelle; & à proportion de ce que le tuyau injectant continuoit à en faire entrer, il couloit copieusement de ce conduit. Aussitôt que j'eus fait cette observation, je bouchai soigneusement avec un fil l'ouverture du conduit lactifére par laquelle le mercure étoit sorti; & voilà qu'en continuant l'injection par le premier conduit, le mercure sortit par un troisieme petit rameau différent des deux autres. Pour arriver donc à une plus grande certitude au sujet de ce phénoméne, après avoir lié le premier conduit que j'avois injecté, j'introduisis le tuyau d'acier en prenant les précautions dont j'ai parlé, dans un autre conduit éloigné du premier. D'abord le mercure entra aisément; mais quand les rameaux de ce conduit furent remplis, le mercure ne pouvant regorger par le tronc du conduit lactifére qui étoit lié autour du tuyau, se fit enfin une issue par un autre petit conduit du mamelon, qui n'avoit pas été auparavant rempli de mercure; & ce ne fût pas par le conduit le plus voisin, de celui où le mercure étoit entré par le tuyau d'acier, que ce fluide régorgea toujours, ce fût le plus souvent par un conduit lactifére opposé & plus distant du premier dans le mamelon. La même chose arriva dans tous les conduits de cette mamelle; après quoi les ayant tous bien soigneusemeut fermés par des ligatures, je retournai la mamelle afin que le mercure agît par son poids sur les ouvertures des petits conduits qui n'avoient pas encore été remplis; j'y introduisis pour le remarquer, de petits fils d'acier, & ensuite je tentai de les remplir avec le mercure du tuyau d'acier; mais à peine le mercure pût-il entrer, de façon que je liai tous ces petits conduits où je n'avois pu introduire le tuyau d'acier, à leur issue par le mamelon; cela étant fait, je retournai de nouveau la mamelle, ensorte que la pointe du mamelon fût endessous, & j'observai tous les quinze petits conduits lactiféres très-gon-

flés dans le mamelon, quoique cinq seulement eussent été injectés séparément par le tuyau d'acier ; finalement j'introduisis ce tuyau dans un conduit lactifére par un autre qui avoit été rempli auparavant, au moyen de l'anastomose de ces petits conduits ; mais le mercure par sa résistance dans les rameaux, empêcha qu'il n'en pût couler dans le tronc.

*Raison de ce phénomène.*

XIV. Les observations qu'on vient de lire nous donnent lieu de faire deux remarques principales ; l'une concerne l'anastomose des petits conduits de la glande des mamelles avec les veines sanguiféres ; l'autre, la communication de ces conduits entr'eux par leurs plus petits rameaux. Quant à ce qui regarde l'anastomose des plus petits conduits lactés de la mamelle entr'eux, les Auteurs qui ont traité de la structure des mamelles, se partagent en deux opinions ; les uns, entre lesquels se trouvent les plus illustres Anatomistes, tels que MM. de Haller, Walter, Boehmer & Güntz, nient entiérement la communication réciproque des conduits de la mamelle, ayant réitéré les expériences qui concernent cet objet, & se croyant fondés sur elles à soutenir ce sentiment ; tandis qu'avant eux d'autres hommes célébres avoient affirmés cette liaison entre les petits conduits, sans que cependant les principaux d'entre eux, sçavoir MM. Nuck & Winslow, rapportent aucune expérience qu'ils aient faite sur les mamelles, au moins qui réponde à l'importance du sujet ; ils passent au contraire légérement là-dessus, & s'en tenant à la figure & à la description données d'abord par M. Nuck, d'où M. Winslow paroît les avoir enpruntées, ils placent un cercle anastomatique entre les troncs lactiféres auprès du mamelon, quoique je n'aie rien trouvé de pareil, & que je sois même certain que ce cercle n'existe pas.

*Anastomose des veines avec les conduits lactiféres ; découverte nouvelle.*

XV. L'anastomose des veines, avec les extrêmités des conduits lactiféres, n'a encore été connue d'aucun Auteur, ni appuyée d'aucune expérience. Mon Collégue, M. Walter, a dit que les vaisseaux lymphatiques étoient résorbans dans les mamelles ; il a donné une belle figure & une description exacte de ces vaisseaux remplis de mercure par les conduits lactiféres ; mais les observations qui ont été rapportées ci-dessus, & les expériences que j'ai faites sur les mamelles, montrent évidemment qu'il y a une voie qui va de ces petits conduits dans les veines pour ramener le lait, & que cette voie est beaucoup plus spacieuse & plus dégagée que celle des vaisseaux lymphatiques.

*Comment on y est parvenu.*

XVI. Je vais tâcher d'exposer comment je suis parvenu à ce double égard à un succès que les autres n'avoient pu encore obtenir. Ce reflux de mercure des petits conduits lactiféres dans les veines, exige que ces conduits qui communiquent entr'eux ayent été ouverts pendant le cours de la vie pour le retour du lait dans le sang ; mais l'anastomose de ces conduits entr'eux n'avoit pas pu être apperçue, tant à cause de leur di-

latation causée par le lait, que parce que la voie dans les veines, pour y conduire le lait, n'avoit pas encore été ouverte au moyen de l'injection des petits conduits lactiféres. J'ai donc d'abord découvert le premier de ces points, savoir le retour du lait des veines, en remplissant de mercure les mamelles d'une accouchée, qui, à cause de la mort de son enfant, avoit cessé d'allaiter, mais dont les canaux étoient encore gonflés de lait, & où par conséquent le lait s'étoit déja ouvert une route des mamelles dans les veines, & ne s'étoit pas cependant ouvert une route par les mamelons, qui étoient encore adhérens au thorax. En effet, dans de semblables mamelles, il y a déjà une voie des dernieres extrémités des conduits lactiféres aux veines résorbantes, & les orifices sont fort élargis par le passage du mercure. Quant à l'autre point, savoir l'anastomose des petits conduits lactiféres entr'eux; je l'ai vue dans les mamelles d'une femme morte en travail, où les conduits de la glandule des mamelles étoient à la vérité pleins de lait, mais son retour dans les vaisseaux lymphatiques & dans les veines n'étoit pas encore libre; ainsi ni la fonction d'allaiter, & l'écoulement du lait par les conduits des mamelles, n'avoient pas encore rempli les rameaux des petits conduits lactiféres dans la glandule des mamelles, ni le lait après la secrétion dans les petits tuyaux ne s'étoit pas ouvert une route dans les vaisseaux résorbans. De-là vient donc que tous les rameaux anastamotiques qui communiquent entr'eux, entiérement gonflés de lait & ouverts les uns dans les autres, laisserent passer librement le mercure d'un conduit dans l'autre.

*Deux choses à prouver.*

XVII. Avant d'aller plus loin, il est nécessaire de prouver que l'anastomose des plus petits conduits avec les plus petits rameaux lactiféres a lieu, & qu'il n'existe, comme M. Nuck & plusieurs autres l'ont prétendu, aucun cercle lactifére ou anastomose entre les grands conduits auprès du mamelon; & ensuite que les vaisseaux lymphatiques & veineux sont liés immédiatement avec les extrêmités des conduits lactiféres dans les mamelles, & ne servent pas simplement de vaisseaux résorbans.

*1°. Qu'il existe une anostomose lactifere dans leurs plus petits rameaux.*

XVIII. Relativement au premier de ces points, savoir qu'il existe une anastomose des conduits lactiféres dans leurs plus petits rameaux; c'est ce que manifeste l'injection du mercure, qui, après avoir rempli tous les rameaux du conduit lactifére, qui sont répandus dans la glandule, sort souvent par le conduit excrétoire du lait, & non par le plus voisin, mais par celui qui est vis-à-vis. Voici un point qu'il faut bien remarquer; j'ai introduit le tuyau d'acier au-dessous du mamelon jusques dans le conduit lactifére; ensorte que près du mamelon le passage d'un tronc dans l'autre étoit entiérement interdit; néanmoins, le mercure,

cure, après avoir rempli la glandule, fit éruption par le conduit dans le mamelon, & ne put par conséquent y arriver que par les rameaux du tronc lactifere opposé; ensuite, je liai le conduit lactifere dans lequel le tuyau d'acier avoit été introduit au-dessous du mamelon; mais le mercure injecté par le tuyau, sortit pareillement par un autre conduit excrétoire du mamelon. En troisieme lieu, les conduits ayant été remplis par l'injection, & les ouvertures dans le mamelon fermées par une ligature, je détachai par une préparation délicate la peau & la celluleuse de dessus ces conduits; après quoi je retournai la mamelle, de façon que la pointe étoit tournée en bas, ce qui augmenta la pression & fit entrer le mercure dans les petits conduits qui sont auprès du mamelon, par où tous les grands rameaux répandus autour du mamelon furent extraordinairement dilatés, mais il ne parut aucune anastomose entre les troncs, semblable à celle que M. Nuck a représentée dans la figure des mamelles. Je fis sécher ensuite la mamelle pleine de mercure, l'ayant suspendue de maniere que la pointe fût toujours en-bas, & il ne sortit pas la plus petite goutte de mercure des troncs des conduits exactement remplis; pour m'en assurer, j'avois mis sous la mamelle un vaisseau de porcelaine, afin de recevoir les globules qui s'écouleroient, mais aucun cercle lactifere ne s'offrit à ma vue. Je mis la glandule desséchée pleine de mercure dans l'huile de térebenthine, qui est propre à donner de la transparence à de semblables corps, & tout cela ne servit point à faire distinguer aucun cercle lactifere. J'ai aussi souvent rempli de cire colorée les petits conduits lactiferes de la glandule des mamelles; & ensuite ayant disséqué avec le scalpel chaque tronc à part près du mamelon, je les ai tous séparés les uns des autres, mais je n'ai jamais pu découvrir aucune anastomose entre les troncs lactiféres, ni aucun cercle galactifére. La même chose résulte des observations de MM. de Haller (1), Walter (2) & Güntz (3). Ainsi on peut conclure avec certitude de ces expériences, que l'anastomose des petits conduits ne se fait pas par les anastomoses des troncs lactiféres auprès du mamelon, mais qu'elle n'a lieu que dans leurs plus petits rameaux latéraux; d'où il suit que, puisque les conduits lactiferes de la glandule des mamelles n'ont de communication entr'eux que par leurs extrêmités; le lait crû coagulé qui est en stagnation dans quelque conduit de la mamelle, ne peut pas si aisément passer par les plus petites embouchures des extrêmités, & augmenter l'obstruction dans toute la

(1) Dans ses *Elémens physiol. corp. human.* tome VII, page 2, liv. 28, §. 5.

(2) Dans sa Dissertation de *Structura Mammarum*, &c. qu'il a composée, mais qui a été soutenue comme these publique, par M. Kolpin, à Grieffswalde en 1764.

(3) Dans sa Dissertation *de Mammarum fabrica & lactis secretione*, publiée à Leipsic en 1734.

glandule; mais que ce liquide laiteux épaissi, reflue plus librement des conduits lactiferes dans les veines; & que la lymphe âcre & déliée a plus de facilité à s'ouvrir cette voie d'une glandule dans l'autre par les anastomoses des petits conduits; d'où il arrive qu'une acrimonie chancreuse ronge souvent toute la glandule, & qu'il n'y a d'autres moyens de la guérir que de couper la mamelle entiere.

2°. Qu'il y a une anastomose immédiate entre les conduits lactif. & les vaisseaux lymphatiques.

XIX. L'autre point consiste en ce qu'il y a une anastomose immédiate entre les conduits lactiféres, les veines & les vaisseaux lymphatiques des mamelles, & qu'il existe une voie naturelle continue sans aucune interruption, des conduits lactiferes dans les veines & dans les vaisseaux lymphatiques; c'est ce qui est mis hors de toute contestation par la maniere si facile dont le mercure passe dans ces vaisseaux, dans les mamelles des femmes en couches, & de celles qui allaitent. Mon Collégue, M. Walter, est le premier qui ait fait connoître que les vaisseaux lymphatiques résorbent un liquide délié des cellules des mamelles, & qu'ils sortent des cavités mêmes des petits conduits lactiferes : M. Güntz a cru que c'étoit par les artéres, que ces vaisseaux résorboient cette liqueur lympide, mais qu'ils se réunissoient ensuite aux conduits lactiferes mêmes par les extrêmités latérales, & qu'ayant ainsi une communication immédiate entr'eux, la liqueur injectée pouvoit passer de cette maniere des conduits lactiferes dans les vaisseaux lymphatiques par un vaisseau cohérent & continu, comme il est prouvé par le mercure. En effet, ce fluide, à cause de sa pesanteur, passe par-dessus les embouchures résorbantes dans un cadavre; il comprime les villosités très-minces résorbantes des petits vaisseaux, tant lymphatiques que veineux, & ne passe jamais que dans un autre petit vaisseau qui soit immédiatement cohérent : les globules, en s'échappant de l'orifice du plus petit vaisseau, dilatent la celluleuse, sans entrer jamais dans le petit vaisseau. Une autre maniere d'introduire le liquide huileux dans la celluleuse, consiste en ce que quelquefois les plus petits conduits résorbans, tant lymphatiques que veineux, le résorbent de la celluleuse & des cavités des viscéres. De-là vient qu'il m'est souvent arrivé, en remplissant le systême chylifere, de produire la résorption des liquides huileux, hors de la cavité des intestins, par les vaisseaux chyliferes dans le conduitthorachique : mais jamais le mercure n'est entré de cette maniere dans les embouchures des vaisseaux résorbans d'un cadavre; ce qui se passe tout autrement dans un corps vivant où le mercure divisé en quelque sorte en ses parties élémentaires, & mêlé avec d'autres liquides du corps humain, entre dans la circulation. Ainsi le mercure ne pouvant être résorbé des cavités d'un cadavre par les extrêmités des petits vaisseaux résorbans, au lieu que son passage par les vaisseaux lymphatiques, est également rapide & facile, nous sommes pleinement en droit d'en conclure, que dans un cadavre, le

mercure passe par les plus petits vaisseaux lymphatiques qui sont cohérens aux extrêmités des petits conduits lactiferes ; au lieu que dans un corps vivant ce sont le lait & la lymphe qui suivent cette route. Je ne prétends pourtant pas nier par-là que plusieurs autres extrêmités ou commencemens résorbans des vaisseaux lymphatiques ne résorbent également une lymphe déliée des cellules des mamelles, & ne la portent dans leurs troncs.

XX. Il résulte de ce que nous venons de dire, qu'il existe un passage beaucoup plus libre des conduits lactiferes dans les urines que dans les vaisseaux lymphatiques ; & même il reflue dans les veines avant de retourner par les anastomoses des petits conduits de l'un dans l'autre. Or, comme le mercure ne sauroit passer de ces conduits dans les plus petites veines, à moins qu'il n'y ait une continuité de vaisseaux, parce qu'il comprime par sa masse le petit vaisseau mol veineux résorbant dans sa cavité, il est évident par l'injection, que les conduits lactiferes forment dans les mamelles un tissu continu avec les extrêmités des veines ; &, suivant la quantité d'humeurs qui reviennent par ces vaisseaux dans les femmes enceintes & en couche, ils sont d'autant plus dilatés & ouverts, de façon que, moyennant ces conditions, le reflux par ces vaisseaux se fait avec une extrême facilité dans un cadavre. Le commencement donc des veines des mamelles, outre leurs anastomoses capillaires qui sont destinées à la circulation du sang avec les derniers rejettons des arteres, tient aux conduits lactiferes par les plus petits vaisseaux résorbans, aussi bien qu'aux rejettons résorbans des cellules des mamelles, qui servent à résorber la graisse, & dont l'existence se manifeste quand on pousse l'injection dans un rameau veineux vers la mamelle, d'où il se porte dans peu avec véhémence dans la celluleuse, & en cause l'expansion.

Passage beaucoup plus libre des conduits lactiferes dans les veines que dans les vaisseaux lymphatiques.

XXI. Il y a des Anatomistes, entr'autres MM. Nuck & Cowper, qui ont prétendu d'après leurs expériences, que le mercure passoit des conduits lactiferes dans les arteres ; mais j'avoue ingénument avec M. de Haller, que cette expérience ne m'a jamais réussi, non plus qu'à M. Walter ; & aucun des Auteurs modernes ne l'a rapportée, quoique l'art des injections ait été porté dans ces derniers temps à un point de perfection fort supérieur à celui où il étoit lorsque MM. Nuck & Cowper ont écrit. Il seroit pourtant injuste de nier cette anastomose, d'autant plus qu'il est incontestable que les particules du sang sont transmises par les rameaux latéraux des arteres dans les conduits lactiferes ; & que ces rameaux ramenent les principes du lait dans les mêmes conduits. Ce qui a donné lieu à une semblable observation, c'est peut-être la structure particuliere de quelque mamelle, dans laquelle le retour dans les vaisseaux veineux & lymphatiques étoit empêché par leur obstruction ;

S'il y a un passage des arteres dans les conduits lactiferes.

circonstance qui n'aura pas eu lieu dans les expériences faites par d'autres.

Usage de ces anastomoses par la physiologie.

XXII. Le prix de cette découverte est considérablement rehaussé par l'insigne utilité de ces vaisseaux veineux & lymphatiques des mamelles, tant pour la préparation du lait, que pour son retour dans les accouchées qui n'allaitent pas, ou qui ont cessé d'allaiter. Cette découverte répand un grand jour sur la connoissance physiologique de cette secrétion, & sert à corriger l'erreur de divers Praticiens en Médecine. En effet, les arteres qui communiquent le liquide extrait du sang dans les extrêmités des petits conduits lactiferes n'apportent pas un lait pur, mais mêlé de quantité de particules hétérogenes. De-là vient, comme des observations innombrables me l'ont appris, que le sang même sort du mamelon par ces conduits dans les maladies des glandes conglobées, ou par la compression des veines axillaires; comme aussi quand on allaite trop tôt, & que l'enfant suce trop fortement, ce qui tourne au grand dommage de la nourrice & du nourrisson; ou enfin dans des nourrices vénales que l'amour du gain engage à se louer, quoiqu'elles ne puissent donner au malheureux enfant que des mamelles vuides : alors c'est le pur sang que l'enfant tire & qu'il vomit avec de grands tourmens; ce qui est souverainement nuisible pour la nourrice ou pour l'accouchée, qui, par le conseil insensé de quelques vieilles femmes, a mis son enfant au sein trop tôt & avant que le lait fût dans les mamelles. Il résulte donc de ces observations, que ce n'est pas le lait pur qui est conduit par ces extrêmités des arteres des conduits lactiferes, mais qu'il a encore besoin d'une préparation dans ces conduits.

Vaisseaux qui contribuent à perfectionner le lait dans les mamelles.

XXIII. Ainsi donc les vaisseaux résorbans des mamelles, tant veineux que lymphatiques, contribuent autant à perfectionner, le lait dans le viscere glanduleux de la mamelle, que les autres vaisseaux semblables servent dans tous les visceres du corps humain aux secretions quelconques, qui ne pourroient s'exécuter sans secours. En effet, les arteres qui se rendent aux mamelles, étant jointes par leurs extrêmités latérales aux petits conduits lactiferes, apportent une liqueur qui, outre le chyle lacté, est encore remplie de plusieurs parties aqueuses, huileuses, salines & autres hétérogenes plus épaisses. Pour qu'il se formât donc d'une semblable liqueur un lait doux & benin, il étoit nécessaire que dans sa route par les arteres elle fût dégagée de toutes ses impuretés : c'est à quoi servent ces vaisseaux résorbans; car les rejettons des vaisseaux lymphatiques se joignant aux extrêmités des conduits lactiferes, reçoivent le liquide amené par les arteres, qui est naturellement aqueux & lympide : ils le conduisent à leurs troncs lymphatiques, & finalement aux veines, afin que le lait trop aqueux ne se trouve pas impropre à la nutrition;

mais les embouchures assez élargies des veines reçoivent des conduits lactiferes la partie épaisse & terrestre qui rendroit le lait caséeux, aussi bien que les particules salines qui y sont attachées, & qui nagent dans la sérosité que les arteres charrient; de sorte qu'après cette filtration il ne reste que la substance liquide, butyreuse & douce, qui coule naturellement par les conduits lactiferes de la glandule des mamelles dans les troncs vers le mamelon : ce qui donne un bon lait propre à la nutrition, & sain pour l'enfant.

XXIV. D'après ce que nous venons de dire, il n'est pas difficile de juger de l'état des mamelles qui fournissent un bon lait, & de se connoître en nourrices. En effet, plus la circulation du sang par les vaisseaux est libre, plus le reflux & la résorption par les vaisseaux destinés à cet usage s'exécute avec facilité. Or, c'est de là que dépend la purification & la bonne préparation du lait, pourvu que d'ailleurs le sang conduit à la mamelle ne soit altéré par aucune maladie. Aussi, lorsque les glandes sous-axillaires sont squirreuses, la préparation convenable du lait ne sauroit avoir lieu, parce que les vaisseaux lymphatiques, résorbans, nécessaires pour ôter au sang sa partie aqueuse, manquent. La plethore de même empêchant par l'abondance du sang son reflux dans les veines, donne un lait impur, trop caséeux, & que l'enfant ne digere qu'avec peine; tandis que la circulation trop rapide produisant un reflux excessif par les vaisseaux résorbans, diminue la quantité du lait; ce qui résulte aussi des maladies qui desemplissent tous les vaisseaux, soit qu'elles viennent de trop grandes évacuations ou d'un défaut de nourriture. Voilà pourquoi les nourrices jeunes sont fort préférables à celles qui sont plus avancées en âge, parce que les vaisseaux lymphatiques & les plus petites veines résorbantes sont plus ouvertes dans de jeunes personnes dont le corps est d'ailleurs bien constitué.

Quel est le bon lait, & quelles sont les bonnes nourrices?

XXV. La Pathologie & la Médecine-Pratique retirent une bien plus grande utilité de cette connoissance physiologique du retour du lait naturel dans le sang; & il s'ouvre ici un vaste champ à l'examen & à la réfutation de quantité d'erreurs, répandues à ce sujet dans les ouvrages de Médecine Pratique. Je n'ai pu souvent m'empêcher de rire, en entendant les discours des vieilles femmes & des charlatans, qu'on faisoit en ma présence sur le retour du lait dans le sang à qui on attribuoit la cause de presque toutes les maladies qui surviennent aux accouchées; au lieu qu'un habile Médecin est convaincu que ces maladies sont pour l'ordinaire causées par la fievre inflammatoire, qui est une suite des couches; ou bien par quelque refroidissement, ou par quelque irrégularité de la diete. De là vient qu'on attribue au retour du lait dans le sang & à sa dispersion dans la masse du sang des accouchées, des rhumatismes,

Usages pour la pratique.

des douleurs arthritiques, des ulceres dans les parties internes qui naiſſent de l'inflammation, & pluſieurs autres maladies, tant de ce genre que de celles qui attaquent les organes de la digeſtion, ſoit déjà pendant la groſſeſſe, ſoit après les couches qui ne viennent toutes que de l'embarras dans la circulation du ſang, de ſa ſtagnation, ou de la compreſſion des parties, ou enfin de quelques écarts dans la diete & dans le régime. Je n'ai pas été moins étonné d'entendre dire, même à des Médecins, que des maladies cauſées par une lymphe âcre qui ſurvenoit à des perſonnes accouchées depuis trois ou quatre ans & davantage, & qui répandoit un liquide âcre dans la peau, procédoient du retour du lait dans le ſang. Un prétendu terme d'art qui nous eſt venu de France, par lequel on appelle cet accident un *lait répandu*, a ſervi ſans doute à donner du crédit à cette ridicule opinion, & l'a rendue ſpécieuſe pour les femmelettes & pour certains Médecins. Mais cette expreſſion décele la plus grande ignorance; car il n'y a rien de plus naturel & de plus néceſſaire que le retour du lait des conduits de la mamelle dans le ſang: c'eſt pour ce but & cette utilité déjà mentionnée, que la nature a mis une ſi grande abondance de vaiſſeaux veineux dans les mamelles, afin de recevoir le lait qui eſt trop abondant dans leurs conduits, & de le ramener dans les veines par leſquelles il eſt rendu à la maſſe du ſang, rentre en circulation, &, comme le chyle, ſe change de nouveau en ſang. Cette liqueur n'eſt donc pas nuiſible au corps par ſa réſorption: c'eſt au contraire un méchaniſme également naturel & ſalutaire, pourvu que d'ailleurs le ſang conduit aux mamelles ne ſoit affecté d'aucune acrimonie; ce qui infecteroit le lait avec toute la maſſe des humeurs du corps humain; mais dans ce même cas il ſeroit injuſte & ridicule de faire regarder le regorgement du lait comme une cauſe des maladies, puiſque la premiere cauſe eſt dans le ſang même & dans les humeurs dont la conſtitution étoit antérieurement mauvaiſe.

Quand & comment il convient de ramener le lait dans le ſang.

XXVI. Tout Médecin éclairé découvrira bien plutôt par ce qui vient d'être dit, que dans toutes les accouchées qui n'ont pas encore allaité, & dans les nourrices qui ont ſevré, l'attention capitale qu'il faut avoir dans les remedes qu'on leur adminiſtre, c'eſt d'atténuer le lait engorgé dans les conduits lactiferes, afin qu'il retourne promptement dans le ſang. En effet, quiconque aura vu & bien conſidéré ces cas fréquens où le lait arrivé aux mamelles y devient ſtagnant, & cauſe une diſtenſion des conduits extrêmement douloureuſe pour l'accouchée ou pour la nourrice; ce qui peut venir de l'abondance exceſſive du lait, de la foibleſſe de l'enfant, de ſa mort, de la mauvaiſe conformation des mamelles, & ſurtout du mamelon, de quelque maladie du poumon, ou d'avoir ſevré ſans précaution; quiconque, dis-je, ſera bien au fait de toutes choſes, comprendra ſans peine combien le reflux du lait dans le ſang eſt avantageux,

& à quel point ces vaisseaux résorbans sont nécessaires pour la conservation de la femme. La sagesse du Créateur auroit donc insuffisamment pourvu à cet objet, si elle n'avoit pas procuré au lait trop abondant un semblable retour libre des mamelles dans le sang; & le Médecin contredit aux arrangemens de l'Auteur de la Nature, lorsque, par des remedes internes ou externes il arrête ce retour, ou néglige de le favoriser, rendant victimes de son ignorance de malheureuses femmes auxquelles il fait souffrir les plus grands tourmens, en leur attirant par la trop longue stagnation du lait dans ses canaux, des inflammations, des ulcérations & des obstructions squirreuses des mamelles; accidens qu'il pouvoit & devoit prévenir par des remedes internes, consistans en sels neutres propres à résoudre le lait; ou en remedes externes, émolliens camphrés qui relâchent les vaisseaux veineux, ou irritent les plus petits vaisseaux, pour procurer un retour plus rapide. Si quelqu'un s'imaginoit que le lait une fois coagulé puisse retourner de lui-même dans le sang, il se tromperoit beaucoup; car ce n'est que dans l'état le plus fluide que le lait peut entrer dans les petits tuyaux des veines qui font la résorption des vaisseaux lactiferes; ce qui prouve la maniere dont le mercure, celui de tous les fluides qui a le plus de liquidité, pénetre dans les veines par ces vaisseaux anastomiques; tandis que les autres liquides huileux plus épais, teints de quelque couleur terreuse, ne sauroient passer par la même route. Lors donc que le Médecin, par sa négligence, donne lieu à la coagulation du sang qui étoit en stagnation dans les conduits lactiferes, le mal est sans remede, & la glandule engorgée s'enflamme ou devient squirreuse, à moins qu'on ne puisse encore venir à bout, à force de remedes savonneux, camphrés, résolvans & délayans, tant internes qu'externes, de dissoudre ce lait arrêté dans les conduits. Il résulte au moins de cet Exposé, qu'un Médecin ne s'acquitte véritablement de son devoir dans tous ces cas, que lorsque, dans les premiers commencemens il travaille de toutes ses forces à procurer le retour du lait dans le sang aux accouchées & en général aux femmes dont le lait ne sort pas des mamelles, pour détourner des maux si nombreux & si fâcheux, qui sont inévitables, quand on suit une conduite opposée.

XXVII. Dans les maladies dont les mamelles sont attaquées, il arrive souvent contre toute attente, qu'au moyen de ces vaisseaux résorbans qui existent en si grande quantité, on parvient à résoudre les obstructions de la glandule; & à moins qu'un squirrhe calleux ne soit déjà formé, & que la consolidation des vaisseaux n'ait acquis sa consistance, la cure m'a presque toujours réussi en appliquant extérieurement & intérieurement des remedes mercuriels & camphrés, entremêlés de laxatifs doux & de délayants copieux; mais ma pratique ne m'a fourni aucun exemple de l'utilité de l'extrait de ciguë pour la guérison de ces maux.

Remedes applicables dans certains cas par l'effet de cette structure.

Souvent, quoique des duretés squirreuses occupassent déjà la plus grande partie de cette glandule, & que les malades semblassent n'avoir plus de salut à espérer que de l'extirpation, ces remedes les ont heureusement guéris. En effet, le mercure avec le camphre exterieurement appliqué à la mamelle, entre dans les veines dont les extrémités communiquent aux conduits lactiféres; ou bien pris intérieurement, il pénétre par les rameaux des artéres dans les conduits des mamelles, de façon que, & par l'irritation & par l'action des globules du mercure sur le liquide tenace, ils désunissent les parties liées entr'elles, ouvrent les vaisseaux obstrués; la glandule gonflée & durcie par l'obstruction reprend son état naturel & la circulation s'y rétablit.

Combien il est dangereux de laisser un squirrhe de la mamelle se durcir.

XXVIII. Le plus redoutable de tous les maux est le cancer des mamelles. Alors ces mêmes vaisseaux qui, dans l'état naturel, sont si utiles au corps, en résorbant la matiere cancreuse & en les faisant refluer dans le sang, corrompent la masse des humeurs & gâtent en peu de tems toutes les parties du corps. Cela prouve encore plus évidemment dans la pratique de la Médecine, combien il est dangereux de laisser un squirrhe de la mamelle se durcir, & parvenir à la putréfaction cancreuse, d'où il arrive que tant de fois, après avoir extirpé le plus heureusement la mamelle, de nouvelles excroissances semblables qui renaissent, rendent l'opération infructueuse, parce que le liquide âcre qui a été ramené de la mamelle attaquée du cancer par les veines dans le sang, s'arrêtant dans des vaisseaux étroits & récemment cicatrisés, produit un nouveau cancer qui est presque toujours mortel. Ainsi, rien n'est plus dangereux que de différer la guérison d'une mamelle squirreuse, durcie par le moyen de l'extirpation jusqu'à ce que le cancer s'y soit formé, puisque le succès de cette opération & la guérison du malade dépendent presque toujours de ce qu'on s'y est encore pris à tems. Tout retardement est accompagné du plus grand péril.

De la résorption de la semence hors des vésicules séminales.

XXIX. La nature fidélement attentive à la conservation de tous les liquides utiles & importans dans le corps humain, a tellement redoublé ses attentions par rapport à la liqueur séminale, préparée dans les testicules & recueillie dans le réservoir, qu'on peut à bon droit en inférer combien cette semence est précieuse. Tous ceux qui ont traité la Physiologie, conviennent à la vérité qu'il existe des voies pour ramener la semence dans le sang; mais on ne trouve ni dans les anciens ni dans aucun des modernes, quels sont proprement les vaisseaux affectés à cette résorption, & de quelle maniere elle s'exécute. La quantité de la semence, qui est assez considérable, donne déjà lieu de présumer que cette résorption des vésicules doit se faire aisément, mais je crois m'acquitter d'un travail agréable & utile, en exposant ici comment ce liquide est résorbé des vésicules séminales.

XXX.

XXX. Il y a deux especes de vaiſſeaux réſorbans, ſavoir les plus petits orifices ouverts des rameaux latéraux des veines & les dernieres extrémités des vaiſſeaux lymphatiques. C'eſt ce que ne peut ignorer celui qui s'eſt mis au fait des divers ſecours que la nature a fournis au corps humain pour la conſervation de la vie; mais des recherches plus exactes ſur la ſtructure de cette machine font connoître avec certitude que la réſorption par les veines a lieu dans les cas où la nature a voulu qu'une portion conſidérable de quelque fluide important rentrât ſans délai dans le ſang. La ſemence eſt un de ces liquides fort ſubtils & fort travaillés, qui ſert le plus à ſoutenir les forces du corps humain, & qui influe ſur ſa conſervation, de façon qu'il ne doit pas être prodigieuſement diſſipé. Ayant donc fait diverſes expériences en injectant dans les véſicules ſéminales une liqueur déliée, huileuſe, de cire teinte & d'un rouge éclatant, voici ce que j'ai obſervé, je conſerve ces pieces encore parmi mes préparations. J'ai rempli de la liqueur dont je viens de parler, les véſicules ſéminales d'un homme robuſte, encore ſituées dans le baſſin entre la veſſie & l'inteſtin *rectum*, introduiſant cette liqueur par le conduit déferent, ſans remplir aucun des autres vaiſſeaux qui contiennent des liquides. Je me propoſois de pouvoir montrer dans mes leçons de Phyſiologie cette préparation toutes les fois que je traiterai ce ſujet. Mais, pour empêcher que la liqueur injectée ne pénétrât dans l'urethre & dans la veſſie, & ne fruſtrât ainſi mon attente, je liai ſoigneuſement les petits conduits éjaculatoires; quand donc les véſicules furent toutes remplies du liquide, ce que j'achevai dans l'eau tiéde, de peur que l'injection ne ſe coagulât trop tôt, je remplis encore par le même moyen les rameaux de la veine hypogaſtrique, qui forment le plexus des veines dont les véſicules ſéminales ſont environnées, juſqu'aux plus grands rameaux & par le plus inattendu des ſpectacles, je vis la liqueur injectée s'écouler des troncs diſſéqués. Ayant donc laiſſé réfroidir les parties, j'attendois avec impatience le moment de découvrir d'où pouvoit venir un phénomene auſſi ſingulier. Pour cet effet, ayant ſoigneuſement préparé les veines juſqu'à l'extrémité de la ſurface des véſicules ſéminales, je les trouvai par-tout couvertes du plexus des plus petites veines, toutes gonflées de la liqueur rouge céreuſe de l'injection, dont les extrémités tenoient au canal creux des véſicules; mais l'injection n'avoit rempli aucun des vaiſſeaux lymphatiques, malgré tous les efforts que j'avois fait pour y parvenir. Cette expérience répétée n'eût pas conſtamment le même ſuccès; cependant pluſieurs fois, en exécutant l'injection dans ce réſervoir de la ſemence, l'événement répondit au but de mon travail.

Réſorption par les veines.

XXXI. Cela fait donc voir que les veines ſont principalement deſtinées à la reſorption de la ſemence hors des véſicules, & qu'en vertu

des arrangemens de la nature cette résorption se fait avec beaucoup de facilité. La nature de la semence, qui est un liquide assez tenace exigeoit que les embouchures des vaisseaux fussent assez larges, & d'autant plus propres à résorber par une sorte d'attraction le fluide lorsqu'il vient à être poussé dans le tronc. En effet, la lymphe qui est aqueuse, entre facilement dans les orifices les plus déliés des vaisseaux lymphatiques, où ne sauroit absolument s'introduire un liquide aussi tenace qu'est la semence. La fonction confiée aux veines dans le corps consiste donc à rendre à la circulation ce suc génital, lorsqu'il est en stagnation dans les vésicules. Des injections céreuses assez consistantes, quoique déliées, qui passent des vésicules dans ces vaisseaux, dans un cadavre, ne permettent pas de douter que les embouchures résorbantes des veines assez larges, qui s'ouvrent dans les vésicules, ne soient sur-tout propres à la résorption de ce liquide & ne forment une espece de continuité avec la cavité des vésicules. Quand il se joint à cela dans un corps vivant, le reflux par les veines du sang que pousse la force des artéres, on s'apperçoit assez que la résorption doit être alors plus rapide; les vaisseaux lymphatiques (1) qui existent en grande quantité dans les testicules, emportent déjà trop abondamment la lymphe déliée, afin de procurer l'épaississement de la semence, pour que la nature n'ait pas été obligée d'en ajouter aussi aux vésicules séminales pour effectuer la résorption du liquide délié aqueux. Mais, de peur que la semence par sa stagnation dans ces réservoirs ne les dilatât trop, & que ce séjour ne lui fit prendre une nature trop alkaline & âcre, & que par un écoulement involontaire dans l'uréthre, le corps ne fût privé en pure perte de cette liqueur virile fortifiante, ou même que la saleté de cet écoulement ne soit incommode aux vivans; les veines ont été fort heureusement pourvues de ces extrémités qui s'ouvrent dans les vésicules séminales.

*Usage physiologique & pratique de cette résorption.*

XXXII. Cette considération peut avoir son utilité, tant dans la Physiologie que dans la Pratique. La liqueur séminale qui a été donnée au corps, non pour en faire un usage quotidien, mais pour la propagation de l'espece, avoit nécessairement besoin d'un retour des vésicules dans le sang, pour empêcher la déperdition de ce liquide si précieux, ou une corruption & une putréfaction causées par la stagnation, qui lui fisse perdre sa vertu prolifique. C'est aussi une liqueur qui a reçu le plus de secours pour sa résorption par les veines. C'est donc une crainte vaine que celle de ceux qui croyent qu'il faut souvent décharger la semence

(1) Personne n'a encore donné à ces vaisseaux lymphatiques des testicules l'attention nécessaire & convenable à leur nature, pour en bien découvrir les fins & leurs insertions dans les troncs. J'ai mis en évidence par des injections réitérées, qu'en suivant une longue route dans l'abdomen avec les vaisseaux spermatiques-sanguiferes, ils vont s'insérer dans le plexus des vaisseaux lymphatiques-lumbaires.

rassemblée dans les testicules, de peur qu'en s'augmentant elle ne s'épaississe, ne dilate trop les vaisseaux qui la contiennent, & que cette extension n'engendre quelque squirrhe dangereux. Nous croyons au contraire que les hommes les plus sains s'abstiennent entiérement de l'acte vénérien, tandis que d'autres qui s'y livrent avec excès perdent les forces de l'ame & du corps. Dans l'état naturel du corps, & lorsque toutes ses parties sont bien constituées, on ne doit jamais appréhender qu'il résulte de l'accumulation des semences dans les vésicules, aucune tumeur ou dureté des testicules; & l'on doit plutôt chercher la cause de ces accidens dans la compression du conduit déférent, ou dans quelque acrimonie tenace des humeurs que les testicules contiennent. Ainsi en corrigeant les vices des humeurs, on dissipe souvent ces enflures; ce dont on ne viendroit pas à bout en procurant l'excrétion de la semence par l'urethre. Mais s'il arrive quelque obstruction des veines résorbantes dans les vésicules séminales, il en peut naître facilement des tumeurs dans les parties qui contiennent la semence qui presse les conduits éjaculatoires; ce qui diminue considérablement les forces du corps. Pour y remédier, il faut plutôt employer les remedes qui rétablissent la circulation libre du sang dans les plus petits vaisseaux, que les roborans & les astringens, qui conviennent plutôt au relâchement des petits conduits excrétoires, mais qui ne sauroient guérir un mal causé par la résorption de la semence épanchée dans les vésicules.

XXXIII. La nature de la bile & l'importance de ce liquide ont fixé les regards & l'attention de tous ceux qui s'occupoient de semblables recherches, dès les premiers tems où l'Anatomie étoit encore au berceau; aussi les opinions ont été multipliées pour expliquer sa nature & sa génération; les uns en s'appuyant sur les suppositions imaginaires des anciens, les autres en partant des observations plus exactes des modernes. Quelquefois même certaines expériences que leur difficulté rendoit rares, ont été révoquées en doute par ceux qui ont fait dans la suite les mêmes recherches; de sorte que, ce que la vérité avoit gagné auparavant, a été ensuite perdu & négligé dans l'explication des expériences de la nature.

De la préparation de la bile dans le foie par la résorption.

XXXIV. Tel a été à peu-près le fait de l'expérience de M. Nuck, par laquelle en cherchant à découvrir les vaisseaux lymphatiques du foie, il a démontré la liaison qu'il y avoit entr'eux & le conduit hépatique; en remplissant donc ce conduit d'une injection liquide d'huile de térébenthine teinte en rouge, ou d'eau colorée, ou même en y soufflant, le passage du liquide dans les vaisseaux lymphatiques se fait aisément, sans résistance ni délai. De cette maniere, j'ai rempli les vaisseaux lymphatiques qui sortent par les fosses du foie & qui tapissent en

grande quantité les duplicatures du péritoine autour des vaiſſeaux juſqu'aux troncs hépatiques qui deſcendent derriere le pancreas ; & cette injection très-élégante n'a preſque jamais manqué de réuſſir.

Reflux du conduit hépatique dans la veine-cave.

XXXV. En pouſſant ultérieurement des fluides où le ſimple ſouffle dans le conduit hépatique, la même liqueur ou l'air ont paſſé aiſément dans la veine-cave, de façon que l'air l'a enflée, ou que le fluide l'a miſe dans un état d'expanſion. Cependant, pour l'ordinaire, le fluide ainſi pouſſé s'eſt ouvert plus aiſément la route aux vaiſſeaux lymphatiques qu'aux rameaux de la veine-cave. Mais il n'y a eu aucun moyen, ni aucun effort qui aient pu conduire du conduit hépatique à la veine-cave ou à l'artere hépatique, le fluide ni le ſouffle.

Uſage phyſiologique à l'égard de la perfection de la bile dans le foie.

XXXVI. Il eſt très-facile de tirer des expériences que j'ai fréquemment répétées ſur les cadavres, & conduites à la certitude, des conſéquences relatives à l'uſage de cette ſtructure. En effet, quand on conſidere la maniere dont le ſang circule par les vaiſſeaux ſecrétoires du foie, & en particulier par la veine-porte, on ne ſauroit ne pas appercevoir que le mêlange huileux & viſqueux qu'amenent dans le ſang les rameaux de la veine-porte, & que les viſceres fourniſſent, a beſoin d'être délayé par quantité de lymphe déliée, pour ne pas demeurer en ſtagnation dans les canaux petits & foibles de la veine-porte, & être empêché de couler plus loin dans les petits rameaux ſecrétoires, par la ténacité & la viſcoſité de la bile. De-là vient que le ſang qui arrive de l'omentum & de la rate, eſt arroſé & délayé par le fluide abdominal & inteſtinal, aqueux, réſorbé, qui ſe raſſemble de toutes parts. Ce n'étoit donc point dans la veine porte même que devoit ſe faire la ſéparation de ce liquide aqueux d'avec les autres humeurs qui conſtituent la bile, parce que la circulation par les petits rameaux dépourvus d'élaſticité demandoit cette ténuité ; mais la bile encore imprégnée de toute cette eau n'auroit pu être d'aucun uſage. C'eſt pourquoi la nature a donné au conduit hépatique ces deux eſpeces de vaiſſeaux réſorbans, afin qu'après la réſorption de l'eau il demeurât dans le conduit hépatique un liquide âcre huileux & ſalin tel que doit être la bile : en effet, la bile étant une fois dans ce conduit hépatique, n'a plus beſoin de cette fluidité aqueuſe par un mouvement ultérieur, puiſque ſon poids l'a déjà fait tomber des canaux plus étroits dans un tronc plus large, de façon qu'elle pût deſcendre à plein du foie dans l'inteſtin. Ainſi l'eau ſe filtre de toutes parts au dedans du foie, du conduit hépatique dans les vaiſſeaux lymphatiques & dans les petits rameaux réſorbans hépatiques de la veine-cave ; après quoi la bile demeure dans ſon état de perfection : car on ne ſauroit douter qu'il n'y ait par-tout une anaſtomoſe immédiate des petits rameaux du conduit hépatique avec les extrémités des vaiſſeaux lymphatiques & rameaux hépatiques de la veine-cave ; & par une

ſuite d'expériences que j'ai faites à ce ſujet, on reconnoîtra que le fluide pénetre avec beaucoup de facilité par tous les canaux du conduit hépatique dans les rejettons de ces vaiſſeaux. Cela montre donc que, ſans ces vaiſſeaux réſorbans, la bile n'auroit pu atteindre ſa perfection dans le conduit hépatique; il eſt auſſi aſſez évident pourquoi la bile du conduit hépatique ſuffit dans pluſieurs animaux aux fonctions de la digeſtion, de façon que la véſicule du fiel leur manque entiérement : c'eſt que par la réſorption du liquide aqueux tiré du conduit hépatique, la bile acquiert l'âcreté & l'amertume qui convient à ſa nature.

XXXVII. On peut déduire des mêmes obſervations l'explication des maladies qui ont pour cauſe la corruption de la bile hépatique, ou ſon reflux dans le ſang. Tout Médecin, un peu verſé dans la pratique, ſait combien la jauniſſe eſt commune à tous les âges. Que ce ſoit donc quelque conſtriction de l'abdomen cauſée par le froid ou l'excès des alimens de difficile digeſtion, comme cela eſt ordinaire aux jeunes gens, ou quelque calcul de la bile qui bouche le conduit nommé cholidoque, ou quelque dureté ou tumeur qui comprime ce conduit, & arrête l'écoulement de la bile dans l'inteſtin duodenum; la bile même, après la dilatation inſenſible des embouchures réſorbantes des vaiſſeaux veineux dont on vient de parler, reflue dans le ſang par les vaiſſeaux lymphatiques & par les rameaux de la veine cave diſperſés au dedans du foie, & lui communique ſa couleur jaune & ſon âcreté. Le regorgement de la bile dans le ſang ne ſe fait donc pas par la veine porte, & l'obſtruction de cette veine n'eſt point la cauſe de la jauniſſe, mais elle vient de la réſorption de la bile déjà préparée & tranſmiſe au conduit cholidoque. De-là vient que ſouvent, ſoit dans les corps vivans ou dans les cadavres on trouve l'obſtruction & le ſquirre du foie ſans jauniſſe, ou la jauniſſe ſans dureté ni obſtruction du foie. Enfin ceux qui ſont attaqués de l'hydropiſie, qu'on nomme aſcite, ſont ordinairement jaunes, parce que la bile trop aqueuſe entre abondamment du conduit chodiloque dans les embouchures réſorbantes des vaiſſeaux lymphatiques & veineux; ce qui fait que la digeſtion de ces malades eſt imparfaite, & que leurs alimens pourris ou fermentés, ſuivant leur nature, cauſent la diarrhée; ou quelquefois, par le défaut d'une bile âcre, propre à irriter les gros inteſtins, & à leur faire exécuter les déjections naturelles, il s'enſuit une conſtipation, & le ventre devient pareſſeux. Uſage pathologique.

XXXVIII. En voulant examiner les voies de l'urine dans le cadavre d'un homme aſſez robuſte, je tâchai pour cet effet d'enfler la veſſie, en ſoufflant dans l'urethre; mais auſſi tôt tout le ſouffle ſortit de la cavité de la veſſie par les veines, de façon que la veſſie enflée s'affaiſſa tout de ſuite. Je m'attachai à rechercher la cauſe de ce phénomene; & dans cette vue je pouſſai de l'eau dans la veſſie par l'urethre, au moyen d'un ſyphon; Réſorption de la veſſie. Obſervation anatomique.

mais elle paſſa fort aiſément de la veſſie dans les veines qui forment le plexus dont elle eſt entourée, & de-là dans le tronc de la veine hypogaſtrique. Je conſidérai attentivement l'intérieur de la veſſie, & je ne trouvai rien de vicié dans la tunique villeuſe, qui étoit au contraire dans toute l'intégrité de l'état naturel. Je ne pus donc plus douter que la route par laquelle le fluide ou l'air s'échappoient de la veſſie, ne conſiſtât dans les embouchures ouvertes des vaiſſeaux veineux. En soufflant de l'air dans d'autres veſſies, j'obſervai à diverſes repriſes qu'il s'étoit auſſi fait un chemin pour ſortir, quoique plus lentement, de la cavité de la veſſie par les vaiſſeaux. Peut-être que dans un corps vivant ces petits vaiſſeaux réſorbans tirent naturellement la lymphe aqueuſe de la veſſie, & la ſéparent de l'urine; de ſorte que c'eſt pour cet uſage qu'ils ont leurs embouchures ouvertes dans la cavité de la veſſie. Il y a plus, & des obſervations faites ſur des ſujets vivans, prouvent que l'urine même, au moyen de ces vaiſſeaux, eſt ramenée dans le ſang avec les autres excrétions.

Obſervation Pratique.

XXXIX. Dans un jeune homme de vingt-quatre ans, vigoureux & d'une aſſez bonne ſanté, il ſortoit peu d'urine par l'urethre; & cette urine fort rouge dépoſoit auſſi-tôt un ſédiment aqueux, comme celle des hydropiques. Il ſortoit à ce jeune homme de deſſous les aiſſelles, en ſi grande abondance, un liquide dont la couleur & l'odeur étoient tout-à-fait ſemblables à celle de l'urine, & que les vaiſſeaux exhalans fourniſſoient, que ſa chemiſe & ſes habits en étoient continuellement gâtés. Le malade n'avoit pas beſoin de ſe donner du mouvement pour procurer cette excrétion contraire à la nature; mais dans l'état le plus tranquille, ſoit de jour, ſoit de nuit, il perdoit la même quantité de ce liquide urineux; ſeulement cet écoulement augmentoit à proportion de la quantité de fluide qui étoit entré dans ſon corps. Il ne ſe rappelloit aucune cauſe particuliere & certaine à laquelle il pût attribuer cet accident : tout ce qu'il ſavoit, c'eſt qu'à meſure que ſon urine avoit diminué, cette ſueur urineuſe s'étoit accrue. Il eſt vrai qu'il avoit bu trop de vins échauffans, & s'étoit fatigué à danſer. Soupçonnant que les humeurs s'étoient fort épaiſſies dans les petits conduits urinaires, & qu'il y avoit du relâchement dans les vaiſſeaux & dans les glandules ſimples ſous-axillaires. J'ordonnai des remedes gommeux & délayans, tant en pilules qu'en tiſanes copieuſes : je lui fis prendre tous les jours juſqu'aux reins un bain où l'on avoit jetté quantité de ſavon de Veniſe; & je lui fis appliquer ſous les aiſſelles, à pluſieurs repriſes par jour, des linges trempés dans de l'eau froide. Au moyen de ces remedes, l'urine devint tous les jours plus abondante & plus claire, ſortant de la veſſie; de façon que dans l'eſpace d'un mois, le malade recouvra la ſanté, & ne fut abſolument plus incommodé du flux d'urine ſous les aiſſelles. J'ai eu d'autres occaſions d'obſerver dans des perſonnes qui rendent l'urine avec difficulté,

cas qui n'eſt que trop fréquent, une ſemblable ſueur exceſſive ſous les aiſſelles, qui gâtoient leurs habits, mais qui enſuite paſſoit peu-à-peu d'elle-même.

XL. La nature, toujours prudente, a donc accordé également à ce liquide ſecrétoire des voies d'écoulement, de peur que dans le cas où quelque obſtacle l'arrête dans le viſcere ordinaire, ſon âcreté ne devienne nuiſible & ne gâte la maſſe du ſang, en s'y mêlant. C'eſt à cet uſage que ſont deſtinées les veines réſorbantes qui s'ouvrent en abondance dans la cavtié de la veſſie, & ramenent l'urine qui eſt en ſtagnation dans la maſſe du ſang, pour y circuler & s'échapper par les iſſues que la peau lui fournit : ce qui préſerve le corps des dommages qu'il pourroit en recevoir.

---

# LETTRE

*Ecrite à l'Auteur de ce Recueil ;*

*Par M.* MITOUARD, *Maître en Pharmacie, & Démonſtrateur de Chymie.*

M. je vous prie d'inſérer parmi vos Obſervations ſur la Phyſique & les Arts, une lettre intéreſſante que M Bayeu m'a adreſſée. Il y eſt queſtion de l'analyſe du ſel d'oſeille, faite par un de mes Diſciples, pour ſa réception de Docteur en Médecine à Strasbourg. Le Public y verra à laquelle des deux Nations, de l'Allemande ou de la Françoiſe appartient la découverte de l'alkali fixe tout formé dans la crême de tartre & dans les végétaux. Il ſera étonné de trouver une vraiſemblance parfaite dans la maniere de procéder des Chymiſtes François avec celle du Chymiſte de Berlin. Si on n'avoit des preuves ſuffiſantes de la ſagacité de M. Margraff, on ſeroit tenté de croire qu'il a puiſé ſa découverte dans les Mémoires de l'Académie des Sciences. Ce même public appréciera les réclamations de M. Rouelle.

Je profite de cette circonſtance, Monſieur, pour répondre à une autre réclamation de M. Rouelle, en faveur de feu M. ſon frere, homme d'un mérite rare : c'eſt celle de l'éther nitreux que vous m'attribuez, en annonçant le procédé de M. Bogues.

En effet, j'ai toujours cru, & je crois encore que cette préparation m'appartient. Si je ne l'ai pas publiée, c'eſt parce que quelques perſonnes m'ont dit avoir connoiſſance de ce procédé, ſans avoir jamais pu indiquer de qui ils le tenoient. Comme il m'eſt fort indifférent de paſſer

pour en être l'Auteur, j'en ai fait volontiers le sacrifice. Mais je suis fâché d'être obligé de certifier contre l'espoir de M. Rouelle, que ni moi, ni mes contemporains n'avons vu faire l'éther nitreux par la distillation chez feu M. son frere. Que ç'a toujours été par la digestion à froid, dans un fort matras de crystal cuirassé avec de la corde, & plongé dans la glace; & que le Procédé revendiqué qui se trouve en effet imprimé parmi ceux de M. Rouelle, n'a jamais été de notre temps appliqué que sur un flacon contenant de l'esprit de nitre dulcifié, rectifié; liqueur qui contient en effet de l'éther nitreux, mais que l'on n'a jamais vu pur & nageant sur un autre fluide. Je me souviens très-bien au contraire, que feu M. Rouelle annonçoit l'impossibilité de ce Procédé, & le comparoit à l'eau de Rabel qui, au bout d'un certain temps renvoie une odeur d'éther; mais que l'on ne peut en séparer. J'ai encore la mémoire assez bonne pour me rappeller qu'un neveu de M. Rouelle, mort depuis lors à Cayenne, disoit souvent que M. David, Libraire, qui s'étoit chargé de faire imprimer les Procédés, avoit fait des fautes monstrueuses. Ceux où il est question de l'éther nitreux, ne seroient-ils pas dans cette classe; la chose pourroit bien être ainsi : en relisant ces Procédés, je n'y ai apperçu que de légeres fautes de Typographie que l'on ne peut qualifier de monstrueuses. J'ajouterai encore à cela que dans le temps où je faisois mes Cours chez M. Rouelle, parut la Dissertation de M. Baumé sur l'Ether. C'étoit M. l'occasion de parler de cette opération. M. Baumé étoit assez au courant des nouvelles productions chymiques, pour ne pas ignorer celle-ci. Son silence à ce sujet est un garant que cette opération étoit alors inconnue. Je suis bien fâché de n'avoir point répondu à l'attente de M. Rouelle; mais ce ne sera pas lui déplaire que de rendre hommage à la vérité.

---

# LETTRE

*Ecrite de Thionville ;*

*Par M. Bayeu.*

M. P*** veut bien, Monsieur, se charger de vous remettre la Dissertation sur le Sel essentiel d'oseille, que vous m'avez communiquée. J'y ai joint le Procédé dont je vous ai parlé avant mon départ de Paris, & que j'ai promis de vous donner aussi-tôt que j'aurois un moment de loisir.

Les bornes d'une lettre ne me permettant pas de m'étendre sur le éloge

éloges que mérite M. Savary, Auteur de cette Dissertation. Je me contenterai de vous indiquer les deux paragraphes qui ont donné lieu au Procédé dont je vous fais part, & que je soumets à votre jugement.

M. Savari ayant traité de différentes manieres le *Sel essentiel d'oseille*, soit celui qu'il avoit tiré lui-même de l'*Oxitriphyllum*, soit celui du commerce qui se fabrique en Suabe & en Suisse sa partie, nous apprend que c'est à tort que nous soupçonnons ce dernier d'être sophistiqué; il nous assure au contraire qu'il est vrai & pur sel d'oseille.

M. S.... a distillé le sel d'oseille, & ce qui resta dans la cornue étoit un pur alkali végétal qui, laissé à l'air libre, tombe en deliquium. (§ X, pag. 14).

Il a aussi traité ce sel, comme MM. Duhamel & Grosse avoient traité la crème de tartre en 1732. (Voyez Académie des Sciences, volume de 1732, page 140); c'est-à-dire qu'il l'a exposé à l'action de l'acide vitriolique & de l'acide nitreux; mais ces acides n'ont point opéré la décomposition du sel d'oseille, comme ils operent celle de la crème de tartre: il n'a eu ni tartre vitriolé, ni salpêtre régénéré; il a au contraire retiré son sel essentiel pur & sans altération: car il n'ose, dit il, donner le nom de tartre vitriolé à quelques crystaux qu'il a obtenus par une seconde crystallisation, malgré le goût amer qu'ils imprimoient sur la langue; non plus que le nom de nitre à ceux que lui fournit également la seconde crystallisation du procédé avec l'acide nitreux, quoiqu'en versant dessus un peu d'acide vitriolique concentré, il s'en soit élevé des vapeurs rouges. (§. XI, page 16).

D'après ces expériences & plusieurs autres, M. S.... conclud que l'alkali fixe qu'il a tiré du sel d'oseille, a été l'ouvrage du feu.

Permettez-moi, Monsieur, une réflexion.

M. S.... dont la langue Allemande est sa langue naturelle, n'a sans doute pas connu la Dissertation de M. Margraff, imprimée en Allemand depuis plusieurs années, laquelle a pour titre: *Expériences qui demontrent que l'alkali fixe peut être séparé du tartre du vin, par le moyen des acides, & sans le secours du feu.* Il y auroit appris que ce savant Apothicaire de Berlin a traité le sel d'oseille avec l'acide nitreux, & qu'il en a retiré par ce moyen un vrai nitre régénéré. A la vérité, le célebre Chymiste Allemand a trouvé plus de difficulté à décomposer le sel d'oseille, qu'il n'en avoit trouvé lui même, & que n'en avoient trouvé avant lui MM. Duhamel & Grosse, en décomposant la crème de tartre par le même acide. Il avoue §. XIX, qu'ayant traité le sel d'oseille avec partie égale d'acide nitreux, il a eu par une premiere crystallisation du vrai sel d'oseille non décomposé; & que ce n'a été qu'à la seconde qu'il a obtenu des crystaux de nitre, mais en fort petite quantité. Enfin, M. Margraff dit que le seul moyen d'avoir une décomposition de ce sel un peu plus mar-

quée, c'est d'en traiter une partie avec deux, quatre, & même six parties d'acide nitreux (1).

Il y a donc très-grande apparence, Monsieur, que les crystaux que M. S... a obtenu par les dernieres crystallisations, étoient du véritable tartre vitriolé & du vrai nitre. Je ne peux m'empêcher de le répéter, si M. S.... eût connu le travail de M. Margraff, il auroit été rassuré par le seul nom du Chymiste de Berlin, & il auroit donné à ses derniers crystaux la dénomination qui devoit leur être assignée.

J'ai répété ces expériences; j'ai fait digérer du sel d'oseille avec les acides de nitre & de sel marin, & j'ai appris par mon propre travail, que ce sel essentiel ne se laisse attaquer que foiblement par ces acides. J'ai retiré de l'un & de l'autre procédé presque tout le sel d'oseille, tel que je l'avois employé. Je n'ai eu que des atomes de nitre & de sel marin. Je desirois un succès plus complet: j'étois persuadé que les alkalis fixes n'étoient point l'ouvrage du feu: les expériences de MM. Lemery fils, ann. 1717, 1719, 1720; Bourdelin, 1728; Duhamel & Grosse, 1732 & 1735, ne doivent laisser aucun doute sur l'existence de ce sel tout formé dans les végétaux. Je tentai en conséquence sur le sel d'oseille un procédé différent de celui que MM. Duhamel & Grosse avoient employé pour décomposer la crême de tartre par l'acide nitreux: ce procédé, qui m'a parfaitement réussi, est celui que je vous envoie: il est fondé sur les doubles affinités. Ce seroit, Monsieur, vous en dire trop, si je vous le proposois comme problême chymique.

## PROCÉDÉ

*Par lequel on régénere en nitre parfait tout l'alkali fixe qui entre naturellement dans la composition du sel essentiel d'oseille.*

J'ai pris deux gros de sel essentiel d'oseille purifié, que j'avois tiré moi-même de l'oseille potagere, *acetosa rotundi folia hortensis.*

Je l'ai fait dissoudre à une chaleur de cinquante degrés dans un vase de verre avec seize onces d'eau distillée.

La liqueur étoit claire & lympide; j'ai versé dessus peu à-peu une suffisante quantité de dissolution de mercure dans l'acide nitreux: il s'est formé un précipité de la plus grande blancheur.

La liqueur devenue claire par le repos, & décantée, a été exposée à la chaleur du bain de sable, elle s'est un peu troublée: je l'ai filtrée; & l'évaporation continuant à se faire, il s'est formé une petite quantité de sel résultant de l'union de l'acide végétal de l'oseille, avec une portion du mercure précipité. J'ai versé dans un autre vase la liqueur surna-

---

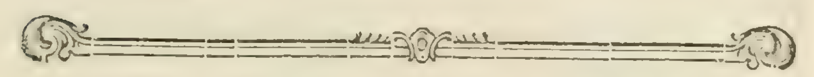
(1) M. Costel, Apothicaire de Paris a bien voulu me communiquer la traduction de cette Dissertation, qu'il se propose de donner au Public incessamment.

geante qui, par une évaporation suffisante, ayant été rapprochée au point de crystallisation, donna par le repos cinquante-trois grains de nitre régulièrement crystallisé en longues aiguilles; & par une seconde crystallisation j'en ai encore obtenu sept grains & demi, ce qui fait en tout environ soixante grains.

J'ai répeté ce procedé sur du sel d'oseille, que j'avois rapporté d'Allemagne où il avoit été préparé avec l'oseille connue des Botanistes, sous les noms d'*oxitriphyllum*, d'*acetosella*, & qu'on appelle en François *alleluia*. J'ai eu le même succès, & je me suis assuré par-là de la vérité de ma premiere opération.

Je ne dois plus rien dire, Monsieur, sur les suites de ce procédé. L'objet que je m'étois proposé, est rempli. Je me suis convaincu qu'on pouvoit décomposer le sel d'oseille par l'acide nitreux, & former avec tout le sel alkali qui s'y trouve naturellement, un vrai nitre régénéré.

Je suis, &c.



# HISTOIRE NATURELLE.

## RAPPORT

*Fait à l'Académie par MM. FOUGEROUX DE BONDAROY & ADANSON, du Mémoire de M. ANTOINE-LAURENT DE JUSSIEU,*

Intitulé : *Examen de la famille des Renoncules.*

APRÈS avoir comparé les rapports des plantes avec les affinités chymiques, M. de Jussieu considere la Botanique dès son origine. Il examine d'abord comment les Botanistes s'y sont pris pour classer les plantes. Il remarque que les uns préferent le fruit, d'autres la fleur, d'autres la corolle, & d'autres les étamines pour en tirer leurs caracteres classiques, ils en ont fait des systèmes, des especes de tables raisonnées; mais que ces caracteres tirés ainsi d'une seule partie qui est le plus souvent variable, ne pouvant être constans; ces méthodes parviennent à former facilement des classes qui sont toujours défectueuses, & dont la perfection ne se Acad des Sciences de Paris. 1773.

mesure qu'en raison des défauts qu'ils ont su éviter : cette réflexion met donc bien loin les systêmes les plus accrédités, tels que celui de M. de Tournefort & celui de M. Linné. Enfin il conclut que la considération de toutes les parties des plantes, que la combinaison de tous les caracteres qui en résultent, est la seule méthode qui puisse donner des classes naturelles, des caracteres invariables & propres à faire reconnoître une plante dans tous ses états ; qu'un semblable ouvrage ne peut être que le fait d'une spéculation qui équivaut à celle des sciences les plus abstraites : qu'un homme d'esprit peut bien imaginer des systêmes, & les varier à l'infini ; mais que l'ordre naturel ne sera jamais que l'ouvrage d'un Botaniste consommé, dont la patience pour l'examen des plus petits détails égalera le génie pour en tirer des conséquences, pour former des suites, enfin pour faire de la Botanique, non une science de mémoire & de nomenclature, mais une science de faits qui ait, comme la Chymie, ses combinaisons, ses affinités & ses problêmes, comme la Géométrie. Les familles naturelles ont sur toute autre méthode partielle, nombre d'avantages, dont plusieurs sont, d'abréger & de simplifier l'étude, en soulageant la mémoire, en renfermant les genres dans les caracteres principaux de leur famille, pour savoir toute la Botanique ; de découvrir leurs vertus, en connoissant leurs caracteres ; de présenter à l'imagination des moyens de combiner tous les rapports ; de faire des découvertes ; de multiplier les connoissances ; enfin, de perfectionner la science. Ces remarques judicieuses nous ont toujours paru de la derniere justesse, & conformes à la plus saine Philosophie : elles ont déjà fait la base des travaux entrepris pour la recherche des familles naturelles des plantes, comme elles sont devenues les conséquences nécessaires de l'établissement de ces mêmes familles.

M. de Jussieu passe ensuite à l'examen des trois méthodes qu'il croit les plus naturelles ; savoir, 1°. les cinquante-huit *ordines naturales* de M. Linné ; 2°. les mêmes ordres corrigés & augmentés jusqu'au nombre de soixante-neuf, par M. B. de Jussieu, en 1759, à l'usage du Jardin de Trianon ; 3°. enfin il cite le livre des familles des plantes en deux volumes, dont le plan fut lu peu après & dans la même année 1759, à une rentrée publique de l'Académie. « M. B. de Jussieu mon oncle, » dit-il, a établi dans le Jardin Royal de Trianon une suite de familles » naturelles qui n'ont que des rapports éloignés avec l'arrangement du » Botaniste Suédois. M. Adanson, dans les familles des Plantes, suit un » plan différent de l'ordre de Trianon, &c ».

Après avoir composé les cinquante-huit familles des plantes aux soixante-neuf ordres de M. B. de Jussieu, & aux soixante-huit de M. Linné, M. de Jussieu neveu se propose d'exposer les caracteres essentiels qui distinguent la famille des renoncules de toutes les autres ; & il se réserve d'assigner dans un second Mémoire la place qu'elle doit avoir dans la

fuite des familles qu'il appelle ordres naturels, pour réfoudre à cette occafion plufieurs problêmes de Botanique.

Les caracteres par lefquels M. de Juffieu diftingue la famille des renoncules de toutes les autres, font abfolument les mêmes que ceux qui ont été détaillés dans le livre des familles des plantes; il en adopte même jufqu'aux deux fections, mais il n'y admet que les dix-fept genres de M. Linné, au lieu de trente-un, & y ajoute le *garidella* & le *nigella*, pour en former une troifieme fection avec le *chryftophoriana* & le *podophyllum*. Nous fuppofons qu'il apportera quelques raifons de ce changement plus convaincantes, ou qui détruiront celles qui ont paru prouver que ces genres de plantes, fur-tout les deux derniers, en doivent être féparés. Le détail de ces caracteres donne lieu à M. de Juffieu de paffer en revue toutes les parties des plantes, & de pofer divers principes. Nous expoferons feulement ceux qui s'éloignent des notions qui nous paroiffent généralement reçues; comme ils font affez nombreux, ils fuffiront pour donner une idée de fa maniere de traiter la Botanique.

D'abord, en parlant de l'embryon des graines, M. de Juffieu établit trois claffes de plantes qu'il appelle des claffes premieres; favoir, les monocotyledones, les dicotyledones & les acotyledones; il differe en ce dernier point du fyftème donné par M. B. de Juffieu à Trianon; qui au lieu des acotyledones, admettoit des polycotyledones. 2°. D'apres cette premiere divifion générale il penfe, qu'au lieu de divifer le Regne végétal fimplement en familles, il feroit plus naturel d'admettre ces trois premieres claffes dont les familles feroient des fubdivifions, comme dans la méthode de Trianon. 3°. Il conclut enfuite que nulle claffe ne peut être naturelle, fi la fituation de l'embryon dans la graine n'eft pas uniforme dans tous les genres, ainfi que le nombre de ces lobes, la pofition du calice & du piftil, l'attache de la corolle & des étamines, toutes les parties de la fleur qu'il regarde comme les feules capables de fournir des caracteres primitifs, invariables & effentiels pour former les premieres divifions ou les claffes, les autres parties reftantes de la fructification ne fourniffent, felon lui, que des caracteres fecondaires variables, moins effentiels, qui ne peuvent fervir qu'à diftinguer les familles, & auxquels on peut joindre toutes les autres parties de la plante, comme la difpofition des fleurs, les racines & les feuilles. 4°. M. de Juffieu propofe comme un problême à réfoudre la queftion fuivante; favoir fi, dans chaque claffe les familles qui ont quelque reffemblance par le corps corné qui enveloppe l'embryon, doivent être rapprochées. 5°. Il affure que l'embryon du *damafonium*, de l'*alifma* & du *fagitta* eft monocotyledon, & n'eft pas enveloppé d'un corps corné. 6°. Que la forme de la corolle ne fournit tout au plus que des caracteres génériques. 7°. Que l'infertion de la corolle eft la même dans toutes les plantes d'un ordre naturel; que cette uniformité doit être regardée comme une con-

dition essentielle pour constituer des familles; qu'elle se retrouve dans la famille des renoncules qui ont toujours la corolle attachée au support du pistil; que si on admet ces principes, le *sagittaria*, l'*alisma*, & le *damasonium*, qui ont trois pétales adhérens à un calice monophylle divisé en trois parties, & dont l'embryon est suivant lui monocotyledon, sans corps corné, doivent être rapportés à un autre ordre qui comprendroit le *juncago* & d'autres plantes voisines des joncs qui ont le même nombre de parties au calice. 8°. Il prétend encore que le nombre indéfini d'étamines ne peut exister que dans le cas de leur insertion au calice ou au support du pistil. 9°. Qu'un calice de plusieurs pieces annonce toujours des étamines attachées au support du pistil. 10°. Qu'il ne seroit pas impossible qu'il existât une corolle monopétale dans la famille des renoncules; que pour cela, il suffiroit que le calice devint monophylle; que les étamines fussent réduites à un nombre déterminé, & portées sur la corolle, parce que selon ses principes, il n'y a de corolles monopétales que dans les plantes qui réunissent ces trois caracteres. 11°. Qu'il est à présumer que la figure de la poussiere séminale des plantes doit être toujours uniforme dans une même famille. 12°. Que les situations des parties de la fleur, relativement au pistil avant sa fécondation, sont invariables & subsistent dans le fruit même après sa fécondation. 13°. Que si, dans les fleurs complettes, les étamines sont portées sur le pistil, on peut conclure qu'elles sont en nombre déterminé, que la corolle est polypétale, qu'elle est portée de même sur le pistil, que le calice fait corps avec lui, qu'il est d'une seule piece. 14°. M. de Jussieu établit encore que l'absence du style dans les pistils ne doit être considérée que comme une différence purement accidentelle; 15°. que l'unité d'ovaire caractérise la plûpart des familles, mais que la pluralité n'est jamais essentielle pour les caractériser; 16°. que la *christophoriane* ayant un ovaire en baie, a une loge remplie de graines qui ont un corps corné comme les renoncules, & que le *podophyllum* ayant ce dernier caractere, ces deux plantes doivent composer une troisieme section dans la famille des renoncules, ou faire partie d'une famille voisine, & par-là former une transition qui seroit regardée comme un défaut dans les systêmes, & une perfection dans l'ordre naturel.

Voilà un grand nombre d'axiomes qui présentent une suite de principes, une théorie de Botanique en raccourci. Ils souffriront peut-être des difficultés de la part des Botanistes qui, au lieu de fonder leurs divisions générales & particulieres, sur l'examen d'une seule partie telle que l'embryon, croient qu'une méthode pour être naturelle doit fonder cette division sur l'examen de toutes les parties prises ensemble, sans donner à aucune partie une préférence exclusive sur les autres.

La méthoté, la clarté & la précision avec laquelle M. Antoine-Laurent Jussieu présente ses remarques & ses discussions Botaniques, an-

noncent les plus grandes dispositions. Il n'est personne qui ne desire pouvoir trouver dans ses écrits les principes & les découvertes de l'illustre maître qui l'a formé dans cette science, & qu'il a su faire fructifier.

---

# OBSERVATION

*Sur la fleur du Tournesol, ou Soleil.* Helianthus annuus. *LIN. SP. PL.* corona solis, C. B. P.

CETTE fleur est trop connue pour s'arrêter à en faire la description. Le 3 Septembre de cette année, je me promenois avec M. de Fouchi, Secrétaire perpétuel de l'Académie des Sciences, dans son Jardin, & nous observâmes comme des gouttes de rosée très-transparentes répandues çà & là sur les fleurons placés au centre de cette fleur, qui n'étoient pas encore épanouïs; curieux de goûter cette exudation qu'on auroit prise pour la miellée des fleurs, nous en détachâmes quelques gouttes avec la pointe d'un couteau, & nous trouvâmes au lieu d'une liqueur douce, sucrée & agréable, une substance filante, gluante & collante, en un mot, presqu'en tout semblable pour le goût & l'odeur, à la térébenthine de Venise, & elle donne en brûlant une flamme très-analogue. Ce qu'il y de singulier, c'est que ces gouttes n'étoient pas soutenues par les divisions de la corolle du fleuron ou par les étamines, mais par une espece de petite membrane qui sert d'enveloppe à la graine. Cette membrane est blanche à sa partie inférieure, & verte à son sommet, & c'est le prolongement vert de cette membrane qui donne un œil verdâtre au cœur de cette fleur quand les demi-fleurons du disque sont épanouis, & lorsque les fleurons du centre ne le sont pas encore. Nous avons vainement cherché dans l'intérieur de ces fleurons la substance miellée qu'on trouve ordinairement à la base de chaque fleur. Ces fleurons ou demi-fleurons en seroient-ils dépourvus, ou les abeilles plus vigilantes en auroient-elles déjà fait la récolte?

---

# LETTRE

*A l'Auteur de ce Recueil, en réponse au Mémoire de M. BEAUMER, sur la Pierre cornée, inséré page 154, tome II.*

*Par M. MONNET.*

RIEN n'est plus nuisible aux progrès de l'étude de la minéralogie que les erreurs de ceux qui ne font pas rapporter leurs descriptions à celles déjà connues sur le même sujet, sur-tout quand celles-ci sont exactes.

L'un décrit un être, un individu de telle & telle maniere, & l'autre, sans y avoir égard, la change, la tronque ou l'allonge (1); de-là naissent la confusion & l'embarras, & celui qui se livre à l'étude a souvent plus de peine pour concilier les descriptions des Auteurs, qu'à reconnoître & classer l'individu qui est l'objet de ses recherches. Le Mémoire de M. Beaumer n'est pas exempt de ce reproche; l'Auteur prétend y décrire la pierre cornée, & cependant on ne reconnoît à sa description que la pierre à fusil ou le *silex*.

M. Beaumer, dans ce Mémoire, étaie son opinion de celle de plusieurs Auteurs de minéralogie, mais aucun d'eux n'a entendu désigner la pierre cornée en parlant du silex. Tous les Minéralogistes, & surtout les Allemands, ont regardé la pierre cornée comme une pierre particuliere qui ne se trouve jamais que dans les mines ou dans les pays des mines; la plûpart l'ont décrite sous le nom de *Hornstein*. Cette pierre a des caracteres essentiellement différens du silex, & elle n'est point aussi commune. A en juger par la description de M. Beaumer, on diroit qu'il n'a pas assez examiné cette pierre; qu'il l'a confondue avec le silex ou pierre à fusil qui se trouve par-tout, excepté cependant dans les pays d'ancienne formation, ou pays à mines métalliques.

Nous ne craignons pas de dire que les caracteres & les propriétés que M. Beaumer assigne à la pierre cornée, ne lui appartiennent point. La véritable pierre cornée, ou l'*Hornstein* des Allemands, a des caracteres essentiellement différents du silex.

1°. Dans la fracture, elle ne présente jamais, comme le silex des angles aigus & tranchans: elle est moins dure. 2°. Elle ne se comporte pas au feu avec l'alkali fixe comme le silex, qui se fond comme le quartz & forme du verre; elle exige un feu beaucoup plus violent & se comporte à peu-près comme la pierre chyteuse de montagne, que l'on connoît sous le nom de fausse serpentine; en un mot, ainsi que le dit M. Pott dans sa Lithogeognosie à l'égard de l'argille. 3°. La pierre cornée peut servir de pierre de touche. Au reste, il y en a beaucoup de variétés, mais aucune n'a une exacte conformité avec le silex. Il est vrai que les mineurs désignent souvent sous le nom de pierre cornée un quartz gris qui ressemble en quelque sorte à de la corne, & qui sert de gangue aux mines; mais on ne peut pas plus comparer ce quartz au silex qu'au véritable *Hornstein*.

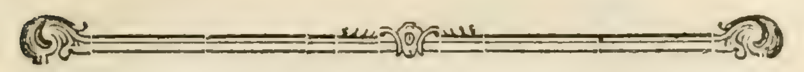
Je ne releverai pas quelques autres erreurs qui, par inadvertance, se sont glissés dans le Mémoire de M. Beaumer. Par exemple, il parle d'une belemnite comme d'une variété de la pierre cornée pétrifiée. Il est vrai

(1) Ce reproche n'est pas nouveau. Le savant M. Cronsted est un de ceux qui s'est le plus récrié contre l'abus & contre les méprises des Naturalistes qui écrivent avant d'avoir appris à observer; & ce nombre se multiplie chaque jour.

qu'on

qu'on voit souvent la belemnite changée en silex, en agathe, quelquefois en spaths calcaires; mais il ne devoit pas laisser subsister l'équivoque.

Je suis, &c.



# ARTS.

## RÉPONSE

*De M. le Colonel* DE BREQUIN, *sur la nouvelle Balance placée par M.* MAGALHAENS, *dans une des cours de l'Hôtel d'Aremberg à Bruxelles, en Février* 1773 (1).

CETTE nouvelle balance est très-bien imaginée & elle doit être extrêmement commode & juste. M. de Magalhaens a agi très-sagement, en travaillant à en diminuer le frottement. C'est en cela que consiste la perfection des balances & de toutes les machines en général. Les balances ordinaires ont plus de frottement qu'on ne croit; elles exigent des bras parfaitement égaux; la pointe de l'aiguille doit être dans une parfaite égalité des deux points de suspension; & comme l'homme n'a jamais rien fait de parfait, il s'ensuit qu'on ne trouve point de balances parfaitement justes: mais puisque celle-ci doit avoir ses bras inégaux, que celui du contrepoids ou puissance doit excéder dans le plus grand nombre de cas celui de la résistance, elle doit avoir moins de frottement que les autres. J'ai une si haute idée de cette nouvelle balance, que j'en fais construire une conforme au dessein ci-joint (*Pl. I.*) qui sera pour peser 50 livres en deux fois avec le même cadran. Elle sera suivie de deux autres; la plus petite ne sera que pour des pesées qui n'excéderont pas une livre, & l'autre sera pour dix.

Le levier $bc$ du contrepoids sera de trois pieds, les tourillons de deux lignes de diametre; ils seront posés sur trois roulettes, dont celle d'en-bas aura deux pouces de diametre, & les deux autres chacune neuf lignes avec des tourillons de $\frac{8}{6}$ de ligne: selon ces dimensions, cette balance doit trébucher avec quinze grains $\frac{1}{9}$; la plus petite des deux autres doit trébucher avec un peu moins d'un tiers de grain.

Je pense comme M. Magalhaens, qu'il faut, pour plus de précision, fixer le cadran au corps de la balance. Celle que je fais construire aura un

(1) Voyez le Cahier de Septembre 1773, page 253.

index *h* fixé à l'extrémité d'un des tourillons, & dont le peu qu'il pesera sera un second contrepoids.

Il me semble qu'en faisant faire un angle de 150 à 155 degrés aux deux bras *ab*, *bc*, les premieres & les dernieres divisions du cadran seroient trop inégales entr'elles; & que les sous-divisions seroient si près les unes des autres, qu'on auroit peine à les distinguer; car si le levier *ab* vaut, par exemple, 100000 parties, & que l'angle *abc* soit de 155 degrés au commencement, le levier *ab* sera réduit à la longueur *db* de 42261; & si ce même angle est de 150 degrés pour le plus petit poids *ab* sera réduit à 50000, moitié de sa longueur; puis, en continuant de descendre ces 50000 doivent augmenter théoriquement dans la raison des sinus des angles formés par le levier *ab* & par la direction du bassin sur ce levier; de sorte que quand il arrivera en *e*, la direction du bassin sera perpendiculaire à l'extrémité du levier, & celui-ci agira avec une force double de *gb*, qui est toute la valeur de *ab*. En continuant de charger le bassin, il continuera de descendre & d'entraîner avec lui le point *a*; & plus ce point s'éloignera du point *e*, plus la valeur de *ab* sera diminuée sans le frottement. Cette diminution au dessous du point *e*, comme l'augmenation au dessus, seroit dans le rapport des sinus des angles marqués-ci-dessus: mais, comme plus le bassin est chargé, plus le frottement est grand; il s'ensuit que dans la pratique, qui est la division du cadran, les divisions correspondantes tracées par la marche du point *a* jusqu'en *e*, doivent être un peu plus grandes que celles qui seront tracées par la marche de l'extrémité *a*, de *e* en *f*; c'est-à-dire que si, par exemple, il faut 25 livres pour attirer l'extrémité *a* de *a* en *e*, qui fait ici un arc de 60 degrés, 50 livres devroient conduire le point *a* jusqu'en *f*, & lui faire décrire un arc *acf* de 120 degrés, & les arcs *ae*, *ef* de 60 degrés chacun; *ae* aura infailliblement cette valeur, si l'angle *abc* est de 150; mais je suis assuré d'avance que l'arc *ef* aura quelque chose de moins, ainsi que tous les autres arcs correspondans, comme, par exemple; si quand le point *a* est arrivé en *e*, l'index marque 25 livres sur le cadran; & que quand *a* est parvenu jusqu'en *f*, l'index en marque 50. Les divisions intermédiaires, correspondantes & également distantes des points *a* & *f*, ou comme de zéro à 10, & de 40 à 50, celle de 10 à 20 & de 30 à 40, &c. Je prévois que la distance de zéro à 10 sera un peu plus grande que celle de 40 à 50; que celle de 10 à 20 surpassera un peu sa correspondante de 30 à 40, & ainsi des autres, à cause du frottement; & celui qui parviendra à rendre ces divisions correspondantes égales entr'elles, pourra se flatter d'avoir anéanti le frottement, ce qui ne me paroît pas possible.

Si donc ces divisions se trouvent parfaitement égales entr'elles au cadran de la balance qui est dans la cour du Palais d'Aremberg à Bruxelles, elle n'a aucun frottement; elle est parfaite & unique dans le monde entier; mais il est bon d'observer que le cadran est divisé proportionnel-

lement à ce frottement : il ne peut donc point causer d'erreurs ; & c'est encore un mérite de plus qu'a cette balance, peut-être que ce mérite m'engagera à ne point mettre de roulettes aux petites balances.

Comme la balance que je fais construire est pour mon propre usage, & que j'ai le rapport des poids étrangers dans mes livres, je ne marque point ce rapport sur le cadran, qui pourtant contiendra deux arcs gradués : le premier marquera dans la grande balance depuis zéro jusqu'à 25 livres, & le second, depuis 25 jusqu'à 50. Après avoir divisé le premier arc pour 25 livres, je rapprocherai, comme M. Magalhaens, le point de suspension du bassin vers *b*, & j'ajouterai un second contrepoids *k* assez fort pour ramener l'index à zéro ; ensuite je continuerai jusqu'à 50 livres. Il est sous-entendu que le second contrepoids ne sera employé que pour peser depuis 25 jusqu'à 50 livres ; & pour n'avoir pas des divisions & des sous-divisions trop inégales entr'elles, je ne donne que 138 degrés à l'angle *abc*, & je ne fais décrire à l'index qu'à peu-près un quart de cercle ; alors les arcs *ae*, *ef* seront chacun de presque 45 degrés. L'arc *ef* ne peut avoir 45, qu'en indiquant plus du double du poids que l'arc *ae*. Et, sans en avoir l'expérience, je soupçonne, je crois même que je rencontrerai des difficultés dans la division du second arc du cadran ; car je ne dois pas trop approcher le point de suspension de la balance du centre *b*. Le bassin & le bras du contrepoids s'embarrasseroient ; mais si, pour éviter cela, je fais le bras d'un second contrepoids trop long, la balance sera embarrassante. Il pourroit donc m'arriver, qu'en voulant diviser ce second arc de 25 à 50, je trouverai qu'il peut l'être au-delà de 100. Ici l'expérience peut seule donner les vraies combinaisons. Et, pour mettre à profit l'excellente idée du rapport des poids, je me propose de faire une table qui du premier coup d'œil indiquera ce rapport ; & j'en ferai présent à deux Commerçans de mes amis. Je suis surpris qu'on n'en trouve point d'imprimées ; elles seroient d'un bon débit.

Il me semble qu'une balance comme celle dont il s'agit, seroit plus utile pour les expériences hydrostatiques, que les balances qui en portent le nom ; mais elles devroient être construites exprès, & avoir leurs divisions décimales (1).

---

(1) La chappe I M sera de deux pieces distantes l'une de l'autre d'environ un demi-pouce, qui est à peu-près l'épaisseur qu'il convient de donner aux bras *ab*, *bc*. Ces pieces seront affermies par quatre clous 1, 2, 3 & 4 qui seront placés convenablement pour que le bras *ab* puisse descendre assez bas, & *bc* monter assez haut.

Les contrepoids pourront être lenticulaires, plus ils seront éloignés du centre *b* ; moins ils auront de masse, moins il y aura de frottement, & moins il en faudra pour faire trébucher la balance.

# RÉPONSE

*De M. le Colonel & Ingénieur* DE BREQUIN, *aux réflexions de M.* MAGALHAENS, *sur la Sonde que le premier a inventée* (1).

JE suis extrêmement sensible à la bonne opinion que M. Magalhaens a conçu de la sonde que j'ai inventée ; j'ose l'assurer, que dans ma derniere commission en Moravie, elle m'a été d'un très-grand secours ; & en pareil cas je ne pourrois plus m'en passer. C'est pourquoi j'ose croire qu'elle sera plaisir & sera utile à des observateurs exacts. L'envie que j'ai & que j'aurai toujours d'être de quelque utilité au Public, m'engage à remercier M. Magalhaens de l'avoir consignée dans le Journal de Physique.

Une chose qui pourroit étonner M. Magalhaens, c'est que pendant qu'il écrivoit que cette sonde pourroit tracer elle-même le profil d'une riviere, je l'éprouvois en grand avec une roue à palette & une roue dentée semblable à celle dont il parle ; mais, au lieu de cheville, je me suis servi d'un levier coudé, dont un bras communiquoit à la sonde, & l'autre, à une regle mobile sur un centre, & marquoit sur une table, avec un crayon, les endroits où l'eau étoit comme morte, où elle avoit peu de rapidité, & un fond sabloneux ou vaseux, elle traçoit exactement ; mais où l'eau étoit fort rapide, & où le fond étoit graveleux, pierreux, & où il y avoit beaucoup de troncs d'arbres, le crayon sautilloit continuellement ; il s'émoussoit à chaque instant, & dessinoit très-confusément. Comme j'avois prévu quelque chose de semblable, j'avois aussi fait des dispositions pour tirer de cette machine tout l'avantage possible, en faisant construire la roue, de façon que chaque révolution fût d'une toise juste. Je fis poser deux pitons diamétralement opposés à la roue dentée, qui ne faisoit qu'un tour, tandis que la roue à palette en faisoit dix : le premier piton faisoit lever un petit marteau qui frappoit sur une clochette qui indiquoit cinq toises ; & le second piton faisoit sonner une clochette d'un son plus grave ; & celle-ci annonçoit dix toises. Partout où l'eau n'étoit pas extrêmement rapide, ces clochettes m'ont très-bien servi pour marquer les sondes à des distances égales ; mais là où l'eau étoit fort rapide, & où la vîtesse du bateau étoit ou égale ou moindre que celle de l'eau, la roue ne tournoit pas dans plusieurs endroits, & elle ne marquoit que l'excès de la vîtesse du bateau sur celle de l'eau ; mais comme on peut tirer parti de tout, & que nous étions séparés des Bateliers par une cloison, les clochettes nous avertissoient chaque fois

(1) Voyez le Cahier de Juillet 1773, page 64.

qu'ils faisoient les paresseux, de sorte que cette machine a abrégé notre Commission de plus de huit jours.

---

# RAPPORT

*Fait à l'Académie Royale des Sciences;*

*Par MM. le Chevalier d'*ARCY *&* BAUMÉ*, du Mémoire de M.* GRIGNAN*, Maître des Forges à Bayard, Correspondant de l'Académie & de celle des Belles-Lettres; sur une nouvelle Fabrique de Canons d'Artillerie, de fonte épurée, ou de régule de fer.*

L'AUTEUR, d'après les observations qu'il a faites, considere le fer extrait de ses mines, sous quatre états différents, qu'il désigne sous quatre dénominations.

1°. Il nomme *matte de fer*, la fonte crue & blanche; 2°. *fonte de fer*, la matte ci-dessus plus épurée; celle-ci est grise. 3°. Il nomme *regule de fer*, la fonte de fer qui a été épurée par une nouvelle fusion & par la *macération*. 4°. Enfin *le fer*, ou le fer forgé ordinaire. Il rejette l'expression *de fer fondu*, parce qu'elle ne lui paroît pas suffisamment propre à faire connoître l'état dans lequel se trouve le fer après la fusion de la mine.

Ces observations nous paroissent fort exactes; l'Auteur les a données d'après des observations qui lui ont fait connoître les différens états par où passe le fer, depuis la fusion de la mine qui fournit le fer fondu, jusqu'à la conversion de ce même fer fondu en fer forgé; il examine les qualités du fer dans ces différens états.

L'Auteur fait voir qu'il y a peu de mines de fer qui ne contiennent d'autres substances métalliques, singulierement du zinc, & quelquefois de l'or & du cuivre. Ces métaux étrangers font partie du fer immédiatement après la fusion de la mine, & communiquent des qualités aigres & cassantes au fer fondu qui en provient. Nous croyons cependant que le soufre est une des causes principales des qualités aigres & cassantes de la fonte de fer. C'est à cette substance que ce métal doit sa fusibilité & sa séparation d'avec la gangue pendant la fusion de la mine. On ajoute pour cette raison des pyrites, afin de faciliter la fusion des mines de fer, qui ne sont pas assez sulfureuses pour fondre seules.

*La matte de fer*, suivant l'Auteur, est la fonte de fer telle qu'on la retire aussitôt la fusion de la mine & qui n'a point eu le tems de s'épurer: elle contient la plus grande quantité des métaux étrangers au fer dont la mine étoit chargée. La matte est blanche, crystallisée en rayons convergens, comme la pyrite martiale: elle est de la fonte de fer

dans l'état le plus défectueux possible pour former des canons parce qu'elle est fort aigre & fort cassante.

*La fonte de fer* est grise, dit l'Auteur; elle est de la matte de fer un peu plus épurée : elle est pesante, argentine, fragile, sonore & a l'aigreur des demi-métaux. C'est de cette matiere qu'on fait ordinairement les canons de fer; mais elle est bien sujette à varier. Celle qu'on obtient des mêmes mines de fer & par les mêmes procédés, n'est jamais de même qualité pendant le coulage; elle varie de l'aigre au doux & elle est susceptible des nuances intermédiaires, qui sont relatives à des circonstances difficiles à découvrir. Ils rapportent pour exemple, que des enclumes qui pesent environ deux mille quatre cents livres, & qu'on coule avec cette matiere, sont de fer plus doux & plus tendre dans leur partie inférieure que dans leur partie supérieure. Il en est de même, dit l'Auteur, des plaques de fonte que l'on coule sur du sable. Les premieres coulées faites avec la surface du bain, sont souvent très-fragiles, tandis que celles qui sont formées avec le fond de cette même fonte, sont au contraire d'un grain plus fin, plus serré, & d'une plus grande solidité; conséquemment, conclud l'Auteur, la masse d'un bain n'est pas uniforme. On s'est encore assuré de cette non-uniformité en faisant scier des canons par tronçons; on a observé que la matiere n'étoit point uniforme, & qu'elle ne paroissoit que juxtaposée. Ce sont ces défauts, dit l'Auteur, qui sont cause que les canons de fer sont si sujets à crever. C'est pour remédier à tous ces inconvénients qu'il propose de faire des canons avec du régule de fer.

*Le régule de fer* est de la fonte de fer tellement épurée, qu'elle est toute prête à devenir fer forgé pour peu qu'on la fasse chauffer.

L'auteur nous a remis un échantillon de régule de fer, qui est disposé à grandes facettes, à peu-près semblables à celles du bismuth ou du régule d'antimoine, & il contient dans certains endroits beaucoup de filets d'amianthe.

L'Auteur propose pour obtenir le régule de fer, propre à former de meilleurs canons, de prendre de préférence des mines de fer dont la gangue est calcaire, telles que sont certaines mines de fer de Lorraine, d'Alsace, de Franche-Comté, de Bourgogne, du Berry, &c. de rejetter celles dont la gangue est quartzeuse, ou celles qui sont unies à du sable, & de rejetter de même les mines de fer pyriteuses.

Il est vraisemblable de croire que ces raisons, de préférence de la part de l'Auteur, sont fondées sur des observations de pratique qu'il a faites, & dont il a rendu compte dans d'autres mémoires sur la même matiere.

L'Auteur donne un procédé très-bien détaillé pour se procurer le régule de fer. Il consiste d'abord à faire fondre la mine dans des fourneaux suivant la coutume ordinaire. Lorsque la fonte est bien épurée, on la coule dans une cuve conique qui est traversée par un courant

d'eau, afin de réduire la fonte en grenailles : on fait plusieurs fontes semblables pour se procurer assez de fonte de fer dans cet état. Lorsqu'on en a suffisamment, l'Auteur recommande de la faire fondre de nouveau dans un fourneau fait exprès, dont il donne les dimensions & qu'il nomme *fourneau de macération.*

Lorsque la fonte est en bain, on fait couler les scories, & en trois tems différens, on ajoute à la matiere fondue huit onces de nitre pur & exempt de sel marin, par chaque quintal de fonte de bonne qualité. Pour faire cette addition commodément, l'Auteur recommande d'introduire ce sel dans un tube de bois emmanché au bout d'un ringard de fer de fonte. On promene ce tube dans le bain le plus uniformément qu'il est possible.

L'effet du nitre, suivant l'Auteur, est 1°. de détruire par sa déflagration une portion *de ce principe surabondant, qui approche la fonte de l'acier, d'où elle tire en partie son état de fragilité ; 2°. d'enlever le zinc qui ne se seroit pas sublimé pendant la premiere fusion.*

On reconnoît que la fonte a acquis l'état régulin par la diminution des scories ; alors on coule la fonte dans le moule pour en former les canons. L'Auteur entre dans les détails convenables sur les précautions qu'il convient de prendre pour couler les pieces avec succès, & pour éviter les accidens qui peuvent arriver.

Il propose de faire ensuite recuire les pieces coulées dans un four chauffé avec du bois pendant douze heures, & de les laisser réfroidir entiérement dans le four : on porte ensuite les pieces à l'alezoir ou au forêt pour y être achevées.

Enfin le fer parfait fait le quatrieme article du Mémoire de M. Grignon ; l'Auteur donne peu de remarques sur ce métal dans son état de pureté ; ce n'étoit point son objet.

Nous ne pouvons nous dispenser de dire que nous ne sommes point de l'avis de M. Grignon, lorsqu'il dit que le nitre qu'il recommande d'ajouter au regule de fer pendant la fusion, *sert à priver la fonte de ce principe surabondant qui approche la fonte de l'acier, d'où il tire en partie son état de fragilité.* Nous pensons que la fonte doit sa fragilité au soufre qui est avec le fer ; l'effet du nitre est plutôt de détruire une partie de ce soufre combiné avec le fer. L'acier n'est point fragile & ne contient point de soufre ; il n'acquiert la qualité aigre & cassante que par la trempe.

Nous croyons encore que l'Auteur a un peu trop avancé, lorsqu'il dit que du fer forgé devient acier quand on le plonge dans de la fonte de fer ; il fonde son sentiment sur ce que de pareil fer devient aigre & cassant. C'est une erreur dans laquelle est tombé M. de Réaumur. Le fer s'aigrit dans cette occasion, parce qu'il se combine avec du soufre qu'il prend dans la fonte de fer ; il redevient plus ou moins dans l'état de fer de fonte ; c'est la raison pour laquelle le fer forgé, dans cette immersion, devient aigre & cassant.

La diſtinction que l'Auteur fait des quatre états du fer nous paroît très-exacte, & conforme aux échantillons qu'il nous en a fait voir. Le régule de fer qu'il propoſe, au lieu de fonte de fer, pour en former des canons, nous paroît mériter la plus grande attention. Le fer réduit en cet état ſe rapproche beaucoup de la douceur & de la ductilité du fer forgé, & doit néceſſairement former des canons qui ſeront moins ſujets à crever par l'exploſion de la poudre; mais comme il ſeroit difficile de former des canons avec du fer déjà dans ſon état de régule, à cauſe de la difficulté de fuſion, l'Auteur recommande de prendre la fonte lorſqu'elle eſt parvenue à cet état régulin dans le fourneau de macération, & de profiter de ſa fuſion pour couler les canons qu'on veut former; ſans cette précaution, le fer ne pourroit abſolument couler; il eſt certain que le fer parvenu à cet état ſi voiſin du fer forgé, aura de la peine à couler librement dans les moules; cependant l'Auteur dit être aſſuré des ſuccès.

Quoi qu'il en ſoit, nous penſons que cet objet pour l'artillerie mérite l'attention du Gouvernement, & qu'on faſſe faire des expériences, non en petit ni en petit nombre, mais au contraire ſur les plus gros calibres & en nombre ſuffiſant. Un changement dans la fabrication des canons eſt trop eſſentiel pour n'être pas conſtaté par des expériences en grand, réitérées & très-ſuivies.

---

# MÉMOIRE

*De M. GUERIN, ſur une Etuve économique, dont il a préſenté le modele au Bureau de Brive, à la ſéance du Lundi 20 Février 1769 (1).*

CETTE étuve aura dans ſa juſte dimenſion 19 pieds d'élévation ſur 12 de largeur dans œuvre & au quarré; les murs en doivent être doubles.

Le rez-de-chauſſée ſera occupé en partie par un emplacement d'un four deſtiné à cuir le pain de ménage, & à ſervir en même-tems de fourneau à l'étuve; au lieu d'une voûte en brique, ce four ou fourneau ſera terminé & ſurmonté par un chapiteau ou grande calotte de potin de cinq pieds de diametre & d'un pouce d'épaiſſeur (2).

L'eſpace intérieur d'élevation ſera diviſé en quatre étages, dont le premier

(1) Pour mieux juger de la néceſſité de cette étuve, il faut comparer ce que nous avons dit tome III, partie II, volume de Décembre 1771, ſur la méthode pour ſécher les chataignes, pratiquée dans les Cévenes, avec la deſcription du Séchoir; & ſur la préparation des chataignes pour les dépouiller de leur peau intérieure, ſuivant la méthode établie en Limoſin, décrite tome IV, page 1, volume de Janvier 1772.

(2) On pourroit, ce me ſemble, rendre le four banal & la cuiſſon du pain gratuite aux voiſins (dans les lieux un peu habités) & par eux fourniſſant le bois néceſſaire à leur uſage: par ce moyen, plus le four ſeroit achalandé, & moins chaque voiſin y conſommeroit de bois; & le propriétaire ſe trouveroit n'en dépenſer que très-peu pour ſécher ſes denrées dans l'étuve.

premier sera à sept pieds du rez-de-chaussée, & les autres ensuite à trois pieds de distance les uns des autres, les soliveaux compris; le plafond supérieur doit être à la même distance que les autres étages, & doit être terré pour empêcher l'évaporation de la chaleur intérieure: on pourra très-bien pratiquer un colombier ou petit grenier, ou mieux encore une serre à fruits secs au-dessus; l'échappée de la fumée se fera par une cheminée pratiquée dans le mur, qui aura sa sortie au troisieme ou quatrieme étage; on pourroit très-bien aussi, (mais cela seroit plus coûteux,) pratiquer un tuyau de tôle qui seroit placé dans l'étuve & le long du mur, & qui auroit sa sortie au quatrieme étage, au moyen de quoi la chaleur de la fumée contribueroit à entretenir celle de l'étuve.

Les quatre étages indiqués peuvent être rendus amovibles & faciles à remplacer ou à réparer au besoin, si, en bâtissant doubles les murs de construction, on a soin de faire placer des bouquets saillants de sept pouces en dedans, de pierre franche, d'espace en espace, de quatre en quatre pieds aux distances marquées, pour pouvoir y appuyer les soles de chaque étage (1).

*Différentes utilités de l'étuve.*

L'utilité principale & particuliere d'une telle étuve, sera d'y sécher plus parfaitement, en plus grande quantité, & à bien moindres frais (2), les châtaignes, le gland & les noix, sans leur faire contracter cette couleur, & sur-tout cette odeur de fumée inhérente à la pratique ordinaire de ce pays. On pourroit y faire sécher également les bleds d'Espagne, sarrasins & feves de haricots, pour lesquels les greniers ordinaires suffisent à peine dans les automnes pluvieuses, & même les bleds d'hyver quelconques, avant de les porter au moulin. Tout le monde sent le bon effet que ce dernier article peut produire.

Les prunes, poires, figues, raisins peuvent y être séchés dans des corbeilles ou paniers suspendus au-dessus du four, à une distance proportionnée au degré de chaleur nécessaire à chaque objet pour le bien secher, sans l'exposer à être brûlé.

Cette étuve me paroît plus convenable qu'aucune autre invention que je connoisse pour étuver les cocons des vers à soie: aucun animal ne sauroit y résister deux jours: on sera donc sûr d'étouffer les vers, sans

(1) Je ne voudrois point les poutres ou traits enchâssés dans le mur, afin qu'en cas d'un incendie on pût remédier plus facilement au danger, ou réparer après coup ce qui auroit été endommagé. On pourroit encore, ce me semble, faire des claies à rebord, qui porteroient d'une solive à l'autre, pour y ranger & distribuer à son gré les productions que l'on voudroit sécher, on auroit par-là une grande facilité pour le service de l'étuve.

(2) L'épargne se trouve & sur la quantité & sur la qualité du bois; toute sorte de bois, même les plus petits débris & la bruyere pourront servir à alimenter l'étuve.

risquer de brûler les cocons; ce qui n'est que trop ordinaire, & cause un déchet considérable dans la pratique usitée de fournoyer.

Le gland bien séché dans mon étuve pourra se conserver plusieurs années. Il sera plus facile à être réduit en farine, dont on fera de l'eau blanche pour les bœufs & les cochons à l'engrais : on pourroit même en donner aux chevaux.

Les châtaignes & les marons bien conditionnés, & sans aucune odeur de fumée, en seront plus propres à être transportés au loin, sans aucun risque de se gâter. Cet objet joint aux autres fruits susceptibles d'être conservés après leur préparation dans l'étuve, peut dans la suite former une branche intéressante de commerce pour ce pays.

Cette étuve peut avoir encore bien d'autres utilités que les occasions & l'industrie particuliere feront assez connoître, & que chaque Particulier intéressé saura développer & s'approprier au besoin.

*Maniere de se servir de l'étuve.*

Il sera bon que l'étuve soit un peu chaude avant d'y mettre des châtaignes & autres fruits. Le moyen le plus commode pour les porter dans les derniers étages, c'est d'attacher une poulie à la derniere travée, d'y passer une corde, au bout de laquelle il y aura un crochet avec lequel on accrochera le sac & le panier : par ce moyen on l'enlevera facilement à la hauteur qu'on jugera à propos; on arrêtera la corde en bas à un taquet, & ensuite on montera décrocheter le sac ou panier, que l'on vuidera sur l'étage : cette manœuvre est simple & facile.

On commencera par garnir de châtaignes les demi-étages d'en-bas (1), & le premier étage au dessus du four; & lorsqu'elles seront à moitié seches, on les portera dans les étages les plus élevés & les moins exposés à la chaleur : on continuera la même manœuvre jusqu'à ce que l'étuve soit remplie.

Lorsqu'on voudra travailler dans l'étuve, & qu'elle sera très-échauffée, il faudra prendre la précaution, une heure avant d'ouvrir la porte, la trappe, & même la fenêtre du grenier, afin de laisser évaporer la plus grande chaleur, & d'avoir du jour pour travailler. On n'oubliera pas de bien s'envelopper en sortant de l'étuve.

S'il arrivoit que l'étuve fût trop échauffée, on ouvriroit le guichet de la porte; une heure après on se découvrira le bras; on le passera dans l'étuve par le guichet, pour juger du degré de chaleur. Si ce moyen ne suffisoit pas, on montera ouvrir la trappe du plafond.

S'il arrivoit au contraire qu'indépendamment d'un bon feu, l'étuve ne s'échauffât pas assez, cela viendroit, à coup sûr de ce que l'air y entreroit

(1) Je dis le demi-étage d'en bas, parce qu'on peut y en pratiquer trois de chaque côté, les uns sur les autres, à droite & à gauche de la porte. On leur donnera très-peu d'élévation, n'étant pas nécessaire d'y entrer pour les garnir de châtaignes.

par quelqu'endroit, on remédiera à cet inconvénient, en tenant toutes les ouvertures bien closes, & en mettant en dedans de la porte un rideau de grosse étoffe; il faut, autant que faire se peut, éviter d'ouvrir la porte.

Quand on voudra faire sécher du bled, on étendra un gros drap sur l'étage le plus exposé à la chaleur, & en même temps le plus à portée; on y étendra le bled qu'on remuera de temps à autre.

*OBSERVATIONS.*

La raison pour laquelle il ne faut point mettre les solives dans les murs, comme je l'ai déjà insinué; c'est qu'en cas que le feu vint à prendre dans l'étuve, le dommage seroit beaucoup plus facile à réparer; on préviendra ce malheur, en empêchant qu'il ne tombe rien de combustible sur la calotte du four, & en balayant souvent autour de ce four.

Une attention nécessaire pour la solidité de l'étuve, est que chaque chevron soit enmortaisé dans chaque trait, & forme une ferme; enfin, le faîtage sera posé sur un angle, & non à plat, pour empêcher les souris & les rats de s'y nicher? C'est une attention qui coûteroit peu aux Charpentiers, & qui seroit nécessaire dans les greniers à bled, parce que les rats ne peuvent atteindre à cet endroit.

Quoique le four & l'étuve soient analogues, il peut se trouver des personnes qui auroient des raisons pour ne pas déplacer leur four, ou qui craindroient quelque inconvénient pour la cuisson du pain : en ce cas, on peut, au lieu du four, y substituer un coffre de fer, de trois pieds de longueur sur deux de largeur, qui s'ajustera dans l'étuve, à l'endroit où seroit le four; on pourroit même y mettre l'un & l'autre, & faire la voûte du four en brique.

Le prix moyen d'une étuve de cinq étages, compris celui du pigeonnier, peut être d'environ 520 livres, en achetant tous les matériaux au prix qu'ils se vendent à Brive. Si on se borne à trois étages, la dépense pourra aller à 300 livres. Si on a les matériaux chez soi, comme cela est assez ordinaire, la dépense sera bien moindre. Ce sera encore un bien plus petit objet pour ceux qui ont des séchoirs susceptibles d'être arrangés suivant ma méthode.

Les personnes qui ne craindront pas la dépense, feront très-bien de faire crépir & blanchir l'étuve en dedans; elle en sera plus solide, plus chaude & plus claire. S'il arrivoit que la calotte du four ne tînt pas assez long-temps sa chaleur pour cuire le gros pain, on pourroit remédier à cet inconvénient, en élevant un petit mur autour du four, en forme de rebord, pour servir de retenue à une certaine quantité de sable dont on couvriroit la calotte du four lors de la cuisson du pain; cette cuisson finie, on retireroit le sable avec un rateau, & on le rangeroit tout autour, ou près du petit mur, pour laisser la calotte à découvert, & faciliter la chaleur de monter dans l'étuve.

# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

HISTOIRE *de l'Académie Royale des Sciences, année* 1770, *de l'Imprimerie Royale.* A Paris, chez *Panckoucke*, Hôtel de Thou, rue des Poitevins. Ce volume renferme dans la Physique générale les Mémoires sur les Solfatares des environs de Rome, sur la nature de l'eau, sur la déclinaison de l'aiguille aimantée, le pétrole de Parme, les barres métalliques préservatives du tonnerre, la comparaison d'un morceau de bois fossile trouvé à Saint-Germain-en-Laye, avec le jayet; & des observations de Physique générale. Les dissertations anatomiques ont pour objet les parties de la génération de la femme, la structure du canal thorachique & celle du réservoir du chyle; divers points d'Anatomie; quelques conformations monstrueuses des doigts dans l'homme, & diverses observations anatomiques. La Chymie traite de la calcination des métaux, de la pierre calaminaire, des mines en général, & en particulier de celles de Cornwall; la Géométrie, des équations aux différences ordinaires, finies & partielles; l'Astronomie, de la parallaxe du soleil, déduite du passage de Vénus, du 6 Juin 1769; des observations faites en Californie; du diametre du soleil qu'on doit employer dans le calcul du passage de Vénus, du passage de Vénus sur le Soleil; de la théorie de la comete qui a paru au mois d'Avril 1769; des éclipses sujettes aux parallaxes; la dioptrique, des lunettes achromatiques; la méchanique des filatures des soies, des machines & inventions approuvées par l'Académie : enfin ce volume est terminé par les éloges de M. l'Abbé Nollet, de M. Rouelle, & par celui de Milord Morton.

*Examen de la Poudre*, traduit de l'Italien, par M. le Vicomte de Flavigni. 1 vol. *in*-8°. de 240 pages & de neuf belles gravures. A Paris, chez *Ruault*, Libraire, rue de la Harpe. M. d'Antoni est l'Auteur de cet excellent Ouvrage; la traduction Françoise n'a aucunement diminué l'énergie & la beauté de l'original, le vœu du Public est que M. le Comte de Flavigni fasse connoître les autres traités publiés par ce célebre Italien.

*Précis des Recherches faites en France depuis l'année 1730 pour la détermination des longitudes en mer, par la mesure artificielle du temps*; par M. le Roi, Horloger du Roi; un Cahier *in*-4°. de 50 pages. Chez Lebreton, Imprimeur du Roi, rue de la Harpe; & chez l'Auteur, rue du Harlay.

*Elemens d'Oryctologie, ou Distribution méthodique des fossiles*; par M. Bertrand. 1 vol. *in*-8°. A Neufchatel, de l'Imprimerie de la Société Typographique. Le nom de l'Auteur suffit pour annoncer le mérite de cet

Ouvrage imprimé avec soin. Neuf classes en forment les divisions. Les terres argilleuses & alkalines forment la premiere ; les sables vitrifiables, calcaires, argilleux, réfractaires, calcinés, métalliques, la seconde ; les pierres argilleuses, comme les asbestes, les micas, les talcs, les pierres ollaires, les roches cornées, les schistes composent la premiere division de la troisieme classe ; les pierres à particules indéterminées comme les pierres à chaux, les marbres, les craies à particules crystalisées, les spaths, les stalactites à particules réunies par une concrétion, les albâtres alkalins, les craies alkalines, les concrétions alkalines, le second genre de la troisieme classe ; le quatrieme genre, les gypses, les albâtres gypseux ; le cinquieme, les pierres médiastines ; le sixieme, les pierres vitrifiables siliceuses, crystallines, quartzeuses, sabloneuses, composées. La quatrieme classe est consacrée aux sels, l'alun, le vitriol, le baurach, les sels neutres, le nitre, le sel commun, le sel ammoniac, le borax. La cinquieme traite des pyrites considérées, quant à leur figure, à la diversité des couleurs & à la différence des matieres qu'on en peut retirer. On trouve dans la sixieme l'ordre des demi-métaux, l'arsenic, le cobalt, le bismuth, le zinc, l'antimoine, le mercure. Le plomb, l'étain, le fer, la platine, le cuivre, l'argent & l'or divisent la septieme. La huitieme renferme les substances inflammables, comme les bitumes, les soufres & les soufres détruits par le feu. La neuvieme enfin traite des fossiles étrangers ou pétrifications animales & végétales. Tel est l'ordre de cet Ouvrage vraiment élémentaire & digne, à tous égards, de la réputation de son Auteur. L'Auteur nous permettra-t-il une seule réflexion. Le mercure avoit jusqu'à présent été compris dans le nombre des métaux, & cependant il le place le dernier des demi-métaux. Cette substance singuliere une fois exclue du premier ordre n'auroit-elle pas dû faire une classe à part, puisqu'elle jouit de plusieurs qualités des métaux & des demi-métaux ? Sa maléabilité par un grand froid sembloit l'avoir définitivement fixée parmi les métaux. La platine encore trop peu connue auroit pu former avec le mercure une classe mitoyenne, mais cet arrangemet est assez indifférent, quand il s'agit uniquement de classer les substances du Regne minéral.

*Histoire universelle du Regne végétal*, par M Buchos. A Paris, chez Costard, Libraire, rue Saint-Jean de Beauvais. L Auteur vient de publier la quatrieme & la cinquieme centurie des planches, & dans le courant de Novembre ou de Decembre prochain il delivrera la sixieme. On ne peut être plus exact à remplir ses engagemens ; & c'est prendre le parti le plus sage pour satisfaire à l'empressement du Public, que de commencer à donner les gravures qu'on attend toujours trop long-temps dans les entreprises en ce genre. Ces deux centuries présentent vingt-trois planches neuves de la plus grande beauté pour la gravure, & de la derniere précision pour les caracteres botaniques. On sera peut-être surpris de trouver dans le nombre de ces gravures, quelques-unes uniquement consacrées

à représenter des animaux pris pendant si long-temps pour des plantes. L'Auteur se propose sans doute d'en donner leur histoire, & de rapporter les expériences par lesquelles on a reconnu que ces prétendues plantes sont de vrais animaux, ou du moins sont les logemens de ces animaux.

Une entreprise aussi immense que celle de M. Buchos, mérite les plus grands encouragemens, & la considération des végétaux sous les *aspects possibles* doit supposer autant de connoissance que de zele.

*Memorie ed Osservassioni*, Mémoires & Observations publiées par la Société d'Agriculture d'Udine, tome I, à Udine. *in*-8°. Ce Recueil contient plusieurs Mémoires. Le premier, sur les causes de la disette de fourage dans le Frioul, & les moyens de le multiplier. Le second, la maniere de cultiver la vigne; le troisieme, sur l'introduction d'une nouvelle fabrique de Poterie dans le Frioul; le quatrieme, sur la Tourbe découverte dans le Frioul, & les expériences relatives à son usage : enfin, un Essai sur la Médecine vétérinaire. Il seroit à desirer que nos Sociétés d'Agriculture de France imitassent les Sociétés étrangeres. On est en droit de demander s'il en existe, puisqu'à l'exception de deux ou trois, on ignore si les autres travaillent.

*Bemerkungen der Kuhrpfælysischen Geselschast*, &c. Observations de la Société Physico-Œconomique du Palatinat pour l'année 1771. A Manheim, chez Schevan, 1773. Ce Recueil est composé de plusieurs Mémoires. Les principes de l'Agriculture tiennent le premier rang. On en est redevable à M. Gugenmus. M. Collini parle dans le second d'une terre onctueuse, qu'on trouve près de Berveiller, dans le Bailliage de Kirn. M. Casimir traite dans le troisieme de plusieurs Observations économiques : dans le quatrieme, M. Wredan parle de la culture du trefle, & de la nourriture des bestiaux dans les écuries. On démontre dans le cinquieme l'inutilité & l'inconséquence de la plantation des vignes dans le terrein qui ne leur est pas favorable. On lit encore à la fin de ce Mémoire l'exposition d'un moyen de guérir les bêtes à corne, enflées pour avoir mangé du trefle. Ce moyen consiste à introduire dans les flancs du côté gauche, entre les côtes & la hanche, une canule pointue, percée de plusieurs trous par lesquels l'air s'échappe. Ce moyen n'est pas plus efficace que les scarifications que nos Paysans pratiquent sur la peau de l'animal. La réussite de l'un est aussi rare que celle de l'autre. Saignez l'animal, faites-lui prendre un verre d'eau-de-vie dans lequel on aura dissous une demi-once de sel de nitre; & le succès en sera certain. M. Kræmer traite dans le dernier Mémoire de quelques défauts dans la maniere de cultiver les terres dans le Bailliage de Lautera.

*Nouvelle maniere de faire le Vin* pour toutes les années, & de le rendre meilleur que par toute autre méthode, à l'usage de tous les vignobles du Royaume, avec le précis, tant des expériences qui ont été faites par ordre du Gouvernement en 1771 & 1772, que celles qui, depuis plusieurs années ont été répétées dans la Généralité de Paris, &c. & en

outre avec le rapport du Corps des Marchands de vin de Paris, l'approbation de la Faculté de Médecine; par M. Maupin. A Paris, chez Musier fils, Libraire, quai des Augustins.

*Dictionnaire des Voyages*, contenant ce qu'il y a de plus remarquable, de plus utile, de mieux avéré dans les pays où les voyageurs ont pénétré, &c. A Paris, chez Costard, rue Saint-Jean de Beauvais. 2 vol. *in*-12, qui comprennent les deux lettres A, B & le commencement de la lettre C. Encore un Dictionnaire! peu utile, comme tant d'autres. Le rédacteur auroit dû supprimer nombre d'absurdités qu'il appelle histoire naturelle. Il faut un grand fonds de connoissances pour compiler à propos & pour savoir distinguer le vrai du vraisemblable ou du faux. Tout est confondu dans cet Ouvrage.

*The Elemens of Navigation*, &c. Elémens de la Navigation, contenant la théorie & la pratique de cet art, avec les tables nécessaires. On y a joint un Traité sur la fortification des vaisseaux; par M. Roberson. Troisieme édition. 2 vol. A Londres, chez Nourse.

*New Introduction to the Knowledge and use of Maps*, &c. Nouvelle Introduction à la connoissance & à l'usage des Cartes géographiques, mise à la portée de tout le monde. A Londres, chez Crowder.

*Traité de Chymie*, par M. Delorme, Gentilhomme ordinaire de Sa Majesté. A Paris, chez la veuve Duchesne, rue Saint-Jacques, 1 vol. *in*-8°. de 528 pages. La clarté & la précision font le mérite de cet Ouvrage utile pour les Etudians en Chymie, mais qui n'apprend rien de nouveau à ceux qui sont plus avancés. On trouve une très-grande ressemblance entre ce Livre & la Chymie de M. Beaumé.

*Expériences & Observations chymiques*, par M. Henri, Apothicaire. A Londres, chez Johnson, 1773. La magnésie considérée dans tous ses points est l'objet de ces importantes observations; & l'Ouvrage est terminé par des expériences pour connoître la vertu dissolvante de la chaux vive, & constater la qualité anti-septique de l'air fixe.

*Planches anatomiques, imprimées avec leurs couleurs naturelles*, par MM. Gautier d'Agoty pere & fils. La partie anatomique forme huit planches; celles qui détaillent les parties affectées dans les maladies vénériennes, composent quatre planches; en tout douze planches. Les huit premieres seront livrées aux Souscripteurs pour 18 livres; les quatre autres pour 9 livres. On souscrit pour cet Ouvrage au Bureau de la Correspondance, rue des deux Portes Saint-Sauveur; chez l'Auteur, rue des Martyrs Montmartre; & chez Brunet & Demonville, Libraires, rue Saint-Severin.

*Nouveau Traité des Vapeurs*, ou *Traité des maladies des Nerfs*, par M. Pressavin, Membre du College Royal de Chirurgie de Lyon, & Démonstrateur en matiere medico-chirurgicale; seconde édition. 1 vol. *in*-12 de 350 pages. A Lyon, chez la veuve Reguilliat; & à Paris, chez Didot, quai des Augustins.

*Traité des Maladies vénériennes*, dans lequel on indique un nouveau remede dont l'efficacité est constatée par des expériences réitérées & un succès constant depuis dix années, par le même. 1 vol. *in*-12 de 380 pages. A Paris, chez Didot le jeune, quai des Augustins; & à Lyon, chez les freres Perisses.

*Systême nouveau & complet de l'art des Accouchemens, tant théorique que pratique, avec la Description des maladies particulieres aux femmes enceintes, aux femmes en couche & aux enfans nouveaux-nés*, traduit de l'Anglois de M. Burton, par M. Lemoine, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine en l'Université de Paris, tome second, *in*-8°. de 800 pages. A Paris, chez la veuve Hérissant, rue Saint-Jacques. Le premier volume de cet Ouvrage publié en 1771, faisoit attendre avec impatience le second. La traduction en est précise, claire, éclaircie par des notes savantes; & le Traité des maladies des enfans, qui appartient entiérement au Traducteur, répand un nouveau jour sur une partie de la Médecine, qui n'avoit été considérée jusqu'à ce jour que fort imparfaitement.

*Réflexions médico-chirurgicales*, par M. Trécourt, Docteur en Médecine, Correspondant de l'Académie de Chirurgie de Paris; nouvelle édition. A Bouillon, aux dépens de la Société typographique. Hyppocrate est le guide de l'Auteur : il suit sa doctrine, & ne l'abandonne jamais; mais il joint sagement aux préceptes de ce grand Maître dans l'art de guérir, les découvertes modernes. L'accueil que le Public a fait à la premiere édition de cet Ouvrage, répond du succès de la seconde, qui est considérablement augmentée.

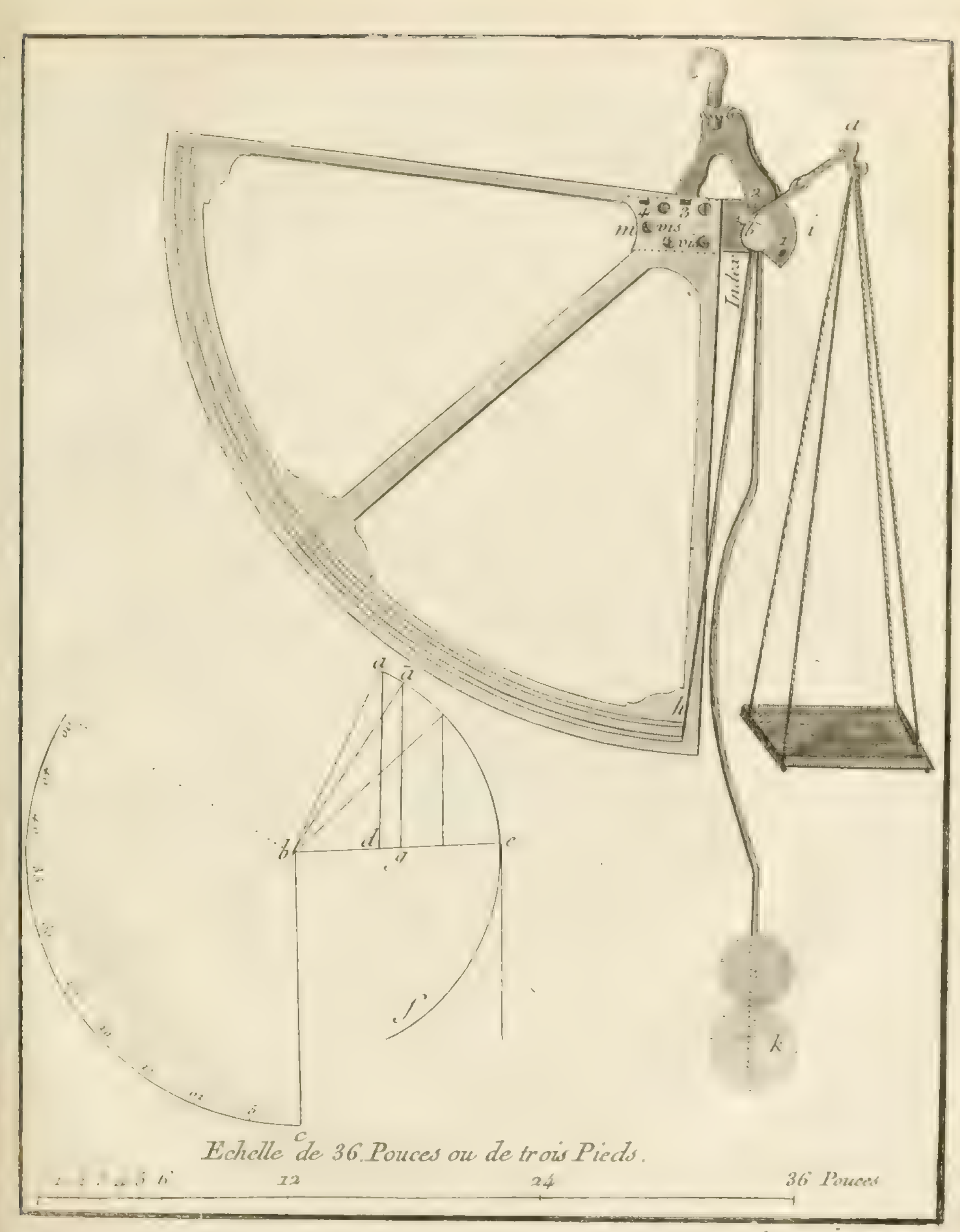
*Description de la Fievre putride qui a désolé la Ville de Vienne en* 1771 *&* 1772, *& celle d'une maladie maligne qui a régné en* 1770 *parmi les femmes en couches à l'Hôpital de SaintMarc*; par M. Fauken, Docteur en Médecine. A Vienne, chez Trattnern.

*Della Febre maligna*, &c. *Traité sur la fievre maligne, sur la Fievre pernicieuse, la Pleurésie & les autres inflammations, enfin sur la Variole*, par M. Migliori. A Pérouse.

*Esseys Medical and experimental*, &c. *Essais & Expériences de Médecine, & l'Histoire de quelques maladies*; par M. Percival, Docteur en Médecine. A Londres; chez Johnson, 1773.

*A Treatise on the medicinal Virtutes*, &c. *Traité sur les Vertus médicinales des Eaux minérales de Spa*, par M. Williams, Docteur en Médecine. A Londres, chez Becket.

*Neue Medecinische*, &c. *Nouvelles Observations médicales & chirurgicales*; par M. Henkel. 2 vol. *in*-12. 1773. A Berlin, chez Himburg.



Echelle de 36 Pouces ou de trois Pieds.


NATURAL HISTORY

# OBSERVATIONS
SUR
# LA PHYSIQUE,
## SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS:

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS,

*Par M. l'Abbé ROZIER, Chevalier de l'Eglise de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux Arts & Belles Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, &c. ancien Directeur de l'Ecole Royale de Médecine Vetérinaire de Lyon.*

TOME SECOND.

*NOVEMBRE.*



*A PARIS,*

Hôtel de Thou, rue des Poitevins.

M. DCC. LXXIII.

*AVEC PRIVILEGE DU ROI.*

## SOUSCRIPTION

### De ce Journal de Physique.

*Il paroîtra chaque mois un Volume de dix à onze feuilles in-4 enrichi de gravures en taille-douce. On pourra à la fin de chaque année relier ces douze Volumes, & ils formeront deux Volumes in-4 de 60 à 70 feuilles. On souscrit pour cet Ouvrage à Paris chez* PANCKOUCKE, *Hotel de Thou, rue des Poitevins, & chez les principaux Libraires des grandes villes de ce Royaume & des Pays étrangers. Le prix de la souscription est de 24 liv. pour Paris, & de 30 liv pour la Province, franc de port. On a cru aussi devoir se borner à l'ancien titre & supprimer celui de* Tableau du travail annuel de toutes les Académies de l'Europe, *titre trop géneral pour un Journal de Physique. Cet Ouvrage est une Suite indispensable de la Collection académique.*

*Les Savans qui voudront faire insérer quelques articles dans ce Journal, sont priés de les adresser à l'Auteur, place & quarré Sainte-Genevieve, au coin de la rue des Sept-voies.*

# TABLE

## DES ARTICLES

Contenus dans cette onzieme Partie.



Fin de la Table.

## APPROBATION.

J'Ai lu, par ordre de Monſeigneur le Chancelier, un Ouvrage ayant pour titre: *Obſervations ſur la Phyſique, ſur l'Hiſtoire naturelle & ſur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, &c. & je crois qu'on peut en permettre l'impreſſion. A Paris, ce 26 Novembre 1773.

GARDANE.

# PHYSIQUE.

## CONSIDERATIONS OPTIQUES.

### IVe MÉMOIRE

*Sur la décomposition de la lumiere dans le phénomene des anneaux colorés, produits avec un miroir concave.*

I. LES tentatives faites pour ramener aux loix de la réfraction & de la réfrangibilité le phénomene des anneaux colorés entre deux lames de verre, conduisoient naturellement à en faire pour y ramener aussi celui des anneaux colorés, produits avec un miroir de verre concave. Dus à des appareils différens, ils ne peuvent se ressembler davantage; & si on peut se dispenser de créer pour le premier une cause particuliere, il est bien apparent que l'autre n'en exige pas non plus. M. le Duc de Chaulnes nous a mis sur la voie à cet égard (Mém. acad. 1755.) Il nous a appris qu'avec un morceau de gaze, ou avec des fils d'argent mis en avant d'un miroir concave de métal, ou avec des molécules de lait, distribuées en une quantité convenable sur un miroir concave de verre, on peut se procurer des iris telles que les a décrites M Newton dans son Optique. Ces faits annoncent que la lumiere y doit sa décomposition à l'inflexion qu'elle a essuyée autour de ces corps diffringens entre lesquels elle a passé avant d'arriver à la surface réfléchissante du miroir. Or, ne seroit-elle pas infléchie ici de la même maniere dont elle l'est dans les phénomenes rapportés dans un Mémoire sur la diffraction, inséré au cinquieme volume des Mémoires des Savans étrangers; c'est-à dire, en conséquence des réfractions & réflections consécutives qu'elle subit dans les athmospheres optiques dont ses corps diffringens sont pourvus, & sur leurs surfaces.

II. L'avantage qu'on a trouvé à faire coincider le centre de concavité du miroir sur le carton destiné à être décoré de cette apparence, pour lui procurer tout l'éclat dont elle est susceptible, a indiqué qu'alors les poin-

tes d'une infinité de pinceaux de lumiere de toute espece, dont la base est sur le miroir, aboutissent & se rencontrent sur le plan du carton, où elles sont distribuées réguliérement sur toute l'étendue qu'occupent ou que renferment les anneaux colorés.

C'est de l'arrangement respectif des pointes de ces pinceaux sur le carton, & de la qualité des rayons décomposés ou non décomposés dont ces pinceaux sont formés, que résulte la variété des couleurs de cette brillante apparence. On y distingue, quand le miroir est perpendiculaire au trait de lumiere, 1°. une tache blanche & orbiculaire qui en occupe le milieu, & qui déborde un peu le trou qui l'admet; 2°. un anneau gris qui enveloppe la tache blanche; 3°. autour de cet anneau gris, un certain nombre d'iris ou de suites d'anneaux teints des couleurs prismatiques, concentriques, & dont l'ordre est déterminé. Il doit donc y avoir des combinaisons variées à l'égard des especes de rayons que ces pinceaux réunissent.

Ceux qui aboutissent sur l'étendue de la tache blanche centrale, semblent devoir être formés de rayons qui ne sont point décomposés, ou qui ne le sont pas sensiblement.

Sur chacun des anneaux teints des couleurs prismatiques, il ne doit presque aborder que des pinceaux formés de rayons de la couleur affectée à cet anneau; & enfin l'anneau gris en reçoit à la fois & indistinctement de tous ceux qui réunissant les uns les rayons rouges, les autres les verds, &c. ne tombent que séparément sur les autres anneaux; & ces pinceaux aboutissent sur l'espace qu'occupe l'anneau gris les uns parmi les autres, & si près les uns des autres, qu'ils donnent une couleur composée, semblable à celle qui résulte de l'expérience où M. Newton employant des poudres différemment colorées, se procura, non une couleur blanche, mais une couleur d'un gris obscur, & qui tenoit le milieu entre le blanc & le noir. Telle est l'apparence, quand le miroir est perpendiculaire au trait de lumiere.

III. Mais lorsqu'il est incliné, & que le rayon réfléchi revient, non précisément au trou pratiqué au volet, mais sur un autre endroit qui en soit un peu éloigné, le centre commun de la tache blanche & de tous les anneaux colorés se rencontre sur le volet au milieu de l'intervalle qui sépare le rayon réfléchi du rayon incident, & conséquemment dans le centre de la concavité du miroir, quand ce centre coïncide sur le volet.

A mesure qu'en inclinant le miroir, on fait écarter de plus en plus le rayon réfléchi du rayon incident & du centre commun des anneaux colorés, qui se maintient toujours à égales distances de l'un & de l'autre, ces anneaux augmentent de diametre, aussi bien que la tache blanche orbiculaire; & de nouveaux anneaux, où l'ordre des couleurs est l'inverse de

celui qui est affecté pour les anneaux extérieurs, se développent comme du sein du centre commun de tous; en sorte que la tache blanche devient un anneau blanc qui renferme cette nouvelle suite d'anneaux colorés.

Les rayons incidens & réfléchis se montrent toujours sur des endroits diamétralement opposés de cet anneau blanc. Ils y forment comme deux parhelies, tels qu'on en voit quelquefois sur une couronne lumineuse concentrique au soleil. Ainsi le diametre de cet anneau blanc depuis le milieu de sa largeur d'un côté jusqu'au milieu de sa largeur de l'autre, est constamment égal à l'intervalle qui sur le volet sépare l'axe du rayon réfléchi de l'axe du rayon incident.

IV. Voilà les phénomenes dont je me propose de rendre raison avec la simple supposition que la distribution & le développement des rayons y dérivent des déviations que des corps diffringens répandus sur la surface du miroir leur font essuyer. Nous avons donc à comparer les effets qui peuvent résulter de la diffraction avec les déviations des rayons indiquées par les diverses circonstances de ces phénomenes.

## PROPOSITION I.

V. Si un corps convexe X est appliqué à la surface antérieure d'un miroir concave de verre, sur lequel se dirige un trait de lumiere admis par le trou N d'un carton parallele au miroir placé à une distance telle que le centre de sa concavité L ( *Fig. I. Pl. I* ) se rencontre au centre du trou N, les rayons qui, réfléchis consécutivement sur les bords du corps convexe & sur la surface postérieure du miroir, retournent sur le carton, y abordent en des points d'autant moins éloignés du centre de concavité du miroir que son épaisseur est plus considérable.

Soit N S s un plan qui passe par le centre de concavité du miroir, & par le milieu du corps diffringent X.

Dans ce plan I S, *i s* sont les portions réfléchies de deux rayons qui, venant du trou N, ont abordé sur deux endroits M & *m* correspondans de la courbure réguliere des bords du corps X, & de-là aux points S & *s* de la surface postérieure du miroir V V; réfléchis de nouveau, ils se rendront sur le carton en deux points quelconques D & *d*.

Si, en accordant au miroir plus d'épaisseur, on suppose sa surface postérieure transportée en A A, les rayons I S *i s* prolongés selon leurs mêmes directions, iront tomber sur la surface A A aux points B & *b*. Et je dis qu'après la réflection qu'ils y essuieront, ils iront aborder sur le carton en des points tels que R & *r* qui y embrasseront un intervalle moindre que l'intervalle D d. Pour le prouver, menons du point L aux points P & O, où les rayons réfléchis en S & B se réfractent à la surface antérieure du miroir, les lignes LP, LO perpendiculaires au miroir, dont la derniere croise le rayon réfléchi S P D.

Les angles de réfraction L P D, L O R sont égaux chacun à l'angle d'incidence M I L que le rayon M I, qui réfracté en I, a suivi ensuite la direction I S, fait avec la perpendiculaire L I, & sont par conséquent égaux entr'eux.

Les perpendiculaires L P, L O sont divergentes ; & dès-lors les rayons P D, O R qui forment avec elles des angles égaux, doivent être inclinées l'une à l'autre, & se croiser en un point quelconque G.

Dans les triangles C L P, C G O on a les angles C P L, C O G égaux entr'eux. Les angles L C P, G C O sont opposés au sommet. Donc les angles L & G sont égaux.

Considérons les triangles L O P & G O P qui ont la ligne O P pour base commune.

Dans le premier on a le sinus de l'angle L.

A la ligne P O.

Comme le sinus de l'angle L P O presque égal à un angle droit,

Est à la ligne L O.

Et dans le second on a le sinus de l'angle G qui est égal à l'angle L,

A la ligne P O.

Comme le sinus de l'angle G P O moindre que l'angle L P O,

Est à la ligne O G.

D'où il suit que la ligne O G est plus courte que la ligne L O. Et par de pareilles analogies on prouvera que la ligne P G est plus courte aussi que la ligne P L.

Par conséquent le point G où se rencontrent & se croisent les rayons réfléchis P D, O R, est en deçà du carton ; & le dernier de ces deux rayons doit y aborder en R plus près du point L ou N que ne l'est le point D où aborde le premier.

On prouvera de même que de l'autre côté du trou N, le point *d* auquel se dirige le rayon *is* après la réflection, doit être plus éloigné du point L que le point r où parvient le rayon lorsqu'il est réfléchi en *b*. Ainsi il est démontré que l'intervalle D d occupe une plus grande étendue que l'intervalle R r.

## *REMARQUE.*

VI. M. Newton avoit éprouvé que deux miroirs d'égal rayon & d'épaisseur inégale donnoit les anneaux colorés correspondans d'inégal diametre ; & que celui des deux anneaux, produit par le moins épais, étoit le plus ample. On sait que ce résultat a été constaté par des expériences très-curieuses de M. le Duc de Chaulnes, qui a imaginé d'y employer l'équivalent d'un miroir dont les deux faces antérieure & postérieure pourroient être rapprochées ou écartées l'une de l'autre à volonté. Cette observation est analogue à l'effet dont je viens de donner la démonstration.

## PROPOSITION II.

VII. Si un corps convexe X, pourvu d'une athmosphere optique dont la refringence est telle que les rayons qui y passent de l'air ambiant, se réfractent en s'écartant de la perpendiculaire, (*Fig. II*), est appliqué à la surface d'un miroir de verre concave, ceux des rayons transmis par le trou N, au centre duquel coincide celui de la concavité du miroir, qui, ayant atteint le noyau de cette athmosphere, & s'étant réfléchis dessus, auront été essuyer une seconde réflection sur la surface postérieure VV du miroir, & retourneront sur le carton ou le volet, y aborderont décomposés, de façon que les plus réfrangibles de chaque faisceau y tomberont plus près du centre de concavité que les moins refrangibles.

Soit N V V un plan qui passe par le centre du trou N, & le milieu du corps convexe X, dont l'athmosphere est terminée par la ligne courbe & ponctuée M *m*, & communique avec celle du miroir : & dans ce plan les deux faisceaux N M, N*m* qui du trou N se rendent sur de petites faces correspondantes M & *m* de l'athmosphere du corps X, telles que par la réfraction qu'ils y essuient à leur immersion dans cette athmosphere, ils aillent aborder de part & d'autre sur deux petites faces I & *i* de la coupe du corps X fort rapprochées du miroir.

Le faisceau M N s'étant réfracté en pénétrant dans l'athmosphere optique, & écarté de la perpendiculaire, le rayon violet aura été tomber sur la surface du corps X en un point quelconque plus bas ou plus rapproché du miroir que le point où parviendra le rayon rouge; & les autres rayons hétérogènes en des points intermédiaires selon leurs différens degrés de refrangibilité. Tous ces rayons divergeront encore davantage entr'eux après leur réflection sur cette surface convexe, & aborderont dans cet état de divergence à la surface postérieure du miroir sur un petit arc SP, le violet plus près de l'arc LX que le rouge, conformément à ce qui a été démontré dans le Mémoire sur la Diffraction, (n°. XV) ci-devant cité; qu'en pareilles circonstances les rayons les plus réfrangibles s'écartent moins de la projection de l'ombre du corps diffringent que les moins réfrangibles.

Réfléchis de nouveau les uns & les autres sur l'arc SP de la surface postérieure du miroir, ils ne doivent y perdre qu'une partie de leur divergence, si elle étoit assez grande, relativement à la courbure du miroir. Divergens donc encore entr'eux à leur retour, & divergens d'avec l'axe du trait de lumiere incident, ils aborderont sur le volet à quelque distance du trou N sur un espace T A, le violet plus près, le rouge plus loin, & les autres entre ceux-ci, toujours proportionnément à leurs degrés de réfrangibilité.

Il en arrivera de même à l'autre faisceau N*m*, qui s'est dirigé de

l'autre côté du corps X, & dont les rayons hétérogènes se rendront après une réfraction en *m*, & deux réflections consécutives sur le corps X en *i* & sur l'arc *sp* du miroir, se rendront, dis-je, sur un espace *ta* du volet où ils seront distribués selon l'ordre de leurs réfrangibilités, les plus réfrangibles le plus près du trou N.

Ainsi, les rayons hétérogènes des deux faisceaux NM, N m formeront nécessairement sur les deux espaces TA, *ta* du volet deux iris ou deux suites de petites images teintes des couleurs prismatiques, disposées selon l'ordre ordinaire, & dont la bande violette de chacune des deux iris sera tournée du côté du trou N.

Outre ces deux faisceaux correspondans N M, N*m* réfléchis sur les points ou espaces M *m*, il peut y avoir dans le même plan NVV d'autres paires de faisceaux correspondans, tels que NG, N*g* ou NH, N*h*, &c. qui, dirigés sur d'autres points de la surface de la même athmosphere de plus en plus un peu au-dessus des points M & *m*, essuieront un sort semblable à celui des premiers; & qui, réfléchis un peu au-dessus des points I & i sur le corps diffringent, & un peu au-delà des petits arcs SP, *sp* du miroir, iront former sur le volet des iris de part & d'autre en dehors des iris AT, *at*; & il s'étalera ainsi sur la ligne d'intersection du volet & du plan N V V, de part & d'autre & du trou N, diverses suites de petites images teintes des couleurs prismatiques dont la bande bleue de chacune sera tournée en dedans.

### *Corollaire.*

VIII. Ce qui vient d'être démontré à l'égard des faisceaux de lumiere réfractés & décomposés dans le plan N V V, ne peut manquer d'avoir lieu dans les autres plans différemment inclinés au plan NVV, & dont l'axe NX sera la ligne d'intersection commune, à l'égard d'autant de pareils faisceaux de lumiere qui du trou N arriveront sur les points correspondans de la coupe de l'athmosphere optique qui se rencontre dans chacun de ces divers plans; & il en doit nécessairement & évidemment résulter qu'il se formera sur le volet, par l'arrangement qu'y prendront les rayons développés de tous ces faisceaux, une suite d'autant d'iris annulaires concentriques, & ayant pour centre commun le centre du trou N qui coincide avec celui de la concavité du miroir; & que dans toutes ces iris annulaires la bande violette sera la plus rapprochée de ce centre commun, & la rouge la plus éloignée.

### *REMARQUE.*

IX. Dans le spectre produit avec un miroir concave, les couleurs de chacune des iris annulaires qui entourent la tache blanche, sont disposées aussi de façon que la bande violette est en dedans, & la rouge en

dehors. Ainsi il paroît que le corps convexe X, pourvu d'une athmosphere qui contribue, comme nous venons de voir, à la décomposition des rayons, représente assez exactement les fils de la gaze, les fils d'argent, & les petites gouttes de lait des expériences de M. le Duc de Chaulnes, qui agissent aussi sur la lumiere comme corps diffringens.

## Proposition III.

X. Si, sur le corps convexe X, (*F.III*) pourvu d'une athmosphere optique, & appliqué à la surface du miroir concave, il se dirige du trou N où coïncide son centre de concavité, des faisceaux de lumiere qui l'atteignent, & qui, allant ensuite se réfléchir sur le miroir, retournent au volet; la disposition des points A, B, C, D, a, b, c, d, où aborderont les rayons d'égale réfrangibilité de ces faisceaux d'abord contigus, & alors décomposés, sera telle que l'espace AB le plus rapproché du trou N sera plus étendu que l'espace BC qui le suit; & celui-ci plus que le dernier espace CD, & ainsi de même de l'autre côté à l'égard des espaces ab, bc, cd

Soit le plan NVV qui passe par les centres du trou N & du corps diffringent X, & où se rencontrent divers faisceaux NM, NO, &c. contigus l'un à l'autre, qui, abordant plus obliquement les uns que les autres sur la surface courbe de l'athmosphere du corps X, deviendront, en s'écartant de la perpendiculaire, d'autant plus divergens entr'eux, & tomberont cependant sur la surface du noyau vers I en des points fort rapprochés les uns des autres, & en même temps plus éloignés les uns que les autres de la surface du miroir. Ne considérons que les rayons de ces faisceaux qui ont une même réfrangibilité; les rouges, par exemple. Il est sensible, & il a été démontré dans le Mémoire sur la Diffraction (n°. XI, XII) que ces rayons rouges parviendront encore plus divergens sur la surface postérieure du miroir en des points quelconques P, Q, R, S.

De plus, de ces rayons ceux qui, à leur abord sur les petites faces de l'athmosphere optique inégalement inclinées à leurs directions, rencontrent les plus inclinées, à savoir, ceux qui ont passé le plus loin de l'axe NX, doivent diverger davantage, après avoir pénétré dans cette athmosphere, que ceux qui ont rencontré de petites faces moins inclinées de sa surface; puisque les différences des sinus de réfraction des premiers sont plus grandes que celles des sinus de réfraction des seconds.

De plus encore, de ces mêmes rayons qui vont se réfléchir sur le noyau X, ceux qui y abordent le plus bas, & par conséquent sous une plus grande inclinaison, doivent, après la réflection, diverger davantage que ceux qui s'y sont dirigés plus haut & moins obliquement.

Or, des rayons qui sont réfléchis sur le miroir aux points P, Q, R, S, ceux qui y abordent le plus loin du corps diffringent X, sont ceux qui

ont rencontré les petites faces les moins inclinées, tant de l'athmoſphere que de ſon noyau. Ainſi, ceux qui abordent aux points S & R, doivent être moins divergens entr'eux que ceux qui abordent aux points R & Q; & ceux-ci auſſi moins divergens que ceux qui abordent aux points Q & P.

Et par conſéquent, après leur réflexion ſur le miroir, l'eſpace C D qu'embraſſent ſur le volet les rayons réfléchis ſur les points S & R, ſera moins étendu que l'eſpace B C qu'embraſſent les rayons réfléchis ſur les points R & Q; & ce dernier que l'eſpace A B qu'embraſſent les rayons réfléchis ſur les points Q & P.

Les mêmes réſultats doivent avoir lieu à l'égard des rayons qui tomberont ſur les points correſpondans du corps X de l'autre côté de l'axe N X, & dont les rayons iront aboutir ſur des points *a*, *b*, *c*, *d* ſur le volet dont les intervalles *ab*, *bc*, *cd* ſeront reſpectivement égaux aux intervalles A B, B C, C D.

*Corollaire I.*

XI. Le ſort qu'éprouvent les rayons rouges de ces faiſceaux réfléchis conſécutivement ſur le corps diffringent & ſur le miroir, après avoir été réfractés dans l'athmoſphere optique, doit être commun aux rayons violets & à ceux de toutes les autres couleurs priſmatiques, avec cette ſeule différence que chacun de ceux-ci doit aborder, tant ſur le miroir que ſur le volet un peu moins loin de l'axe NX que le rayon rouge du faiſceau dont il fait partie, & d'autant moins loin qu'il eſt plus réfrangible.

*Corollaire II.*

XII. Tous ces réſultats doivent s'effectuer préciſément de même dans tous les autres plans différemment inclinés au plan NVV, & dont l'axe NX eſt la ligne commune d'interſection. Et dès-lors, tant les cercles rouges que ceux des autres nuances & couleurs qui ſeront produits ſur le volet, y ſeront reſpectivement inégalement ſéparés les uns des autres; & les intervalles de ceux de chaque couleur de moins grands en moins grands, à proportion qu'ils ſont plus éloignés du centre de l'apparence.

*REMARQUE.*

XIII. Dans le ſpectre produit avec le miroir concave, cette inégalité des intervalles qui ſéparent les anneaux d'une même couleur, a lieu, & dans le même ordre, relativement à leur diſtance du centre de l'apparence, ou du centre de la concavité du miroir.

PROPOSITION IV.

XIV. Si pluſieurs corps diffringens de même forme, & pourvus d'athmoſpheres optiques, ſont appliqués à la ſurface du miroir, le ſort & les déviations

déviations des rayons qui, venant du trou N, où coincide le centre de concavité du miroir, y abordent en des points correspondans, seront uniformes, ainsi que leurs directions ultérieures vers le volet.

Soient deux corps convexes X, Y de forme réguliere, & semblables; & aussi quant à leurs athmospheres optiques (*Fig. IV*), placés sur le miroir concave, & dont les centres coincident, ainsi que le rayon incident dans le plan N V V perpendiculaire au miroir.

Il y aura dans ce plan des rayons N H, N *h* qui se dirigeront à des points H *h* de l'athmosphere du corps Y, correspondans aux points M *m* de l'athmosphere du corps X où abordent les rayons N M, N *m*, & sous des inclinaisons uniformes. Je dis qu'aux mêmes points A & *a*, où ces derniers qui traversent l'athmosphere du corps X, se portent sur le volet, conformément à ce qui a été exposé dans la *prop.* II, aborderont aussi les rayons qui, réfractés aux points correspondans H & h, ont traversé l'athmosphere du corps Y.

Soient menées du point N aux points P & *p* & aux points G & *g*, où doivent tomber sur le miroir les rayons N M, N *m*, N H, N *h*, réfléchis sur les deux corps X Y des lignes N P, N *p*, N G, N *g* qui toutes seront perpendiculaires au miroir.

Il est évident par la supposition, que les rayons N H, N *h* doivent essuyer, en entrant dans l'athmosphere du corps Y, des réfractions absolument conformes à celles qu'essuient les rayons N M, N *m*, en entrant dans l'athmosphere du corps X, tomber ainsi sur des points E & *e* du premier correspondant aux points I & *i* du second, & également inclinés que ceux-ci; & par conséquent se diriger ensuite sur la surface postérieure du miroir en G & *g* sous le même degré d'obliquité que s'y dirigent les autres qui suivent les directions I P, *i p*. Dès-lors les angles N G A, N *g a* seront égaux aux regles de réflection NPA, N *p a*; ce qui ne peut être sans que les rayons réfléchis en G & *g* n'aillent coincider sur le volet aux mêmes points où abordent les rayons réfléchis en P & *p*.

On voit qu'on peut dire la même chose de tous les autres rayons qui aborderont en d'autres points de l'athmosphere du corps Y, en les comparant aux rayons qui se dirigeront de même sur les points correspondans de celle du corps X, & encore de ceux qui tomberoient sur une infinité d'autres corps diffringens de même forme, qui se rencontreroient sur la surface du miroir, qui, en quelque endroit qu'ils y soient placés, peuvent toujours être comparés avec celui dont le centre coincide dans la ligne N X de l'intersection commune de tous les plans qu'on voudra imaginer, & procureront aux rayons correspondans des déviations parfaitement semblables à celles qui s'exécutent dans celui-ci.

*Corollaire.*

XV. Il ſuit de la propoſition précédente & de la ſeconde, que ſur chacun des corps diffringens X, Y, &c. dont la ſurface du miroir ſera parſemée, & ſur leſquels le trait de lumiere tombera, il ſe réfléchit des rayons qui, décompoſés, ſe partagent ſur toute l'étendue de l'eſpace occupé par les iris annulaires développées ſur le volet; & que chaque petite portion de ces iris eſt enluminée par des rayons de la même couleur, provenans de tous ces corps diffringens, parſemés ſur le miroir.

*REMARQUE.*

XVI. C'eſt préciſément de la même maniere que ſe diſtribuent les rayons ſur l'apparence produite avec un miroir concave, comme on peut s'en aſſurer en interceptant avec une carte qu'on fait gliſſer ſur ſa ſurface une portion quelconque, & auſſi conſidérable qu'on voudra, des rayons réflechis & divergens qui vont former ſur le volet les anneaux colorés. Le nombre, ni le diametre de ces anneaux ne diminuent aucunement. Les couleurs qui continueront d'être reſpectivement les mêmes, s'affoibliront ſeulement à proportion de la quantité de ces rayons qui ſera interceptée. Il réſulte clairement de-là que de chacun des points ou petits eſpaces qui compoſent l'étendue de la portion du miroir qu'embraſſe le trait de lumiere incident, il part des gerbes de rayons qui ſe partagent ſur toute l'étendue des anneaux colorés étalés ſur le volet; & que par conſéquent chaque point de chacun de ces anneaux colorés devient le point de réunion d'un pinceau de lumiere formé par des filets qui partent de tous les petits eſpaces qui compoſent l'étendue de cette portion de la ſurface du miroir.

PROPOSITION V.

XVII. Etant connu le rayon du miroir concave, dont le centre de la concavité L coincide avec celui du trou N, qui admet le trait de lumiere, & à quelles diſtances abordent ſur le volet les rayons réfléchis conſécutivement ſur le contour du corps convexe X, & ſur le miroir, trouver la valeur de leurs angles de réflection ſur le miroir d'incidence & de réfraction au plan de ſéparation de l'air & du verre.

Je m'arrêterai à un exemple particulier, & je choiſirai les circonſtances de la troiſieme Obſervation, part. IV, liv. II de l'Optique de Newton, où je ſuppoſe que des rayons, qui ſe réfléchiſſent ſur les bords des petits corps convexes, qui compoſent l'enduit dont on couvre le miroir, peuvent être ceux qui produiſent les anneaux colorés.

Le rayon du miroir concave qu'il employa, étoit de 5 pieds 11 pouces,

ou $\frac{1136}{16}$ de pouce; & les diametres des quatre anneaux ou périphéries colorées (1) qu'il mesura, & dont les centres coincidoient avec celui du trou destiné à livrer passage au trait de lumiere, & avec le centre de concavité du miroir, étoient, $\frac{2}{16}$, $\frac{38}{16}$, $\frac{46\frac{1}{2}}{1}$, & $\frac{54}{16}$ de pouce.

De sorte que dans la figure 5, où les points A *a*, B *b*, C *c*, D *d* représentent sur la ligne D *d* (*Fig. V*) des traces diamétralement opposées d'anneaux colorés de ces quatre diametres spécifiés par M. Newton. La distance de chacun des points A & *a* au centre L de la concavité du miroir doit être réputée de . . . . . . . . . . . . . $\frac{13\frac{1}{2}}{16}$ de pouce.

Celle des points B & *b* de . . . . . . . . . . . . . $\frac{12}{19}$

Celle des points C & *c* de . . . . . . . . . . . . . $\frac{23\frac{1}{2}}{16}$

Et celle des points D & *d* de . . . . . . . . . . . $\frac{27}{16}$

Soient les points P, Q, R, S d'un côté, & *p*, *q*, *r*, *s* de l'autre les points où se réfléchissent en second lieu les rayons déjà réfléchis sur les bords du corps convexe X vers I & *i* qui vont se rendre aux points A, B, C, D, & aux points *a*, *b*, *c*, *d*.

Soit menée du point L au point P la ligne LP qui sera perpendiculaire au miroir, & égal à son rayon, & du point A au point P la ligne AP.

Nous avons AL ou AN $= \frac{13\frac{1}{2}}{16}$ de pouce & LP $= \frac{1136}{16}$

Et en menant du point L sur la ligne AP une perpendiculaire LZ, on peut la regarder comme égale à AL, & faire cette analogie.

LP : LZ :: sinus total : sinus de l'angle LPZ ou APL.

$\frac{1136}{16} : \frac{13\frac{1}{2}}{16}$ :: 100000,00 : X $=$ 1188,38 sinus de $0^{d}\ 40'\ 51''$.

Cet angle de 0 40′ 51″ APL n'est pas l'angle de réflection, puisque le rayon réfléchi en P ne va pas directement du point P au point A, mais se réfracte à la surface antérieure du miroir, se dirigeant selon les lignes PE, EA.

Menons du point L aux points G & E où la surface antérieure du miroir est coupée par la ligne AP, & par le rayon réfléchi PEA les lignes LG, LE la derniere prolongée vers T.

L'angle AGL $=$ APL $+$ GLP.

Or, comme GO : PO (épaisseur du miroir) :: AL : PL :: $\frac{13\frac{1}{2}}{16} : \frac{1136}{16}$, l'épaisseur du miroir de M. Newton, ou PO étant égal à $\frac{4}{6}$ de pouce, ou $\frac{400}{1000}$, GO sera trouvé égal à $\frac{4\cdot 75}{1600}$ de pouce, & doit soutenir par conséquent un angle GLO d'environ 8 secondes; ainsi l'angle AGL sera de $0^{d}\ 40'\ 59''$.

---

(1) *Diametri annullorum quatuor prinorum lucidorum qua parte clarissimæ erant eorum orbitæ.*

Considérons les deux triangles AGE, EGP : dans le premier on a l'angle AGE de . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 90d 40' 59"

Puisqu'il comprend l'angle AGL = 40' 59", & un angle droit.

L'angle A est d'environ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0 0 1

Ainsi l'angle AEG est de . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 89 19 0

L'angle de réfraction AEL, qui, avec l'angle AEG forme un angle droit, sera donc de . . . . . . . . . . . . . . . 0 41 0

Et partant l'angle d'incidence PET est de . . . . . . . . 0 27 20

Puisque d'aussi petits angles doivent être censés entr'eux comme leurs sinus qui, au passage du verre dans l'air, sont dans la raison de 2 à 3. Ainsi, dans le triangle EGP, on a l'angle EGP de . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 89 19 1

Car il est le complément de l'angle AGE à deux angles droits. L'angle GEP, qui comprend l'angle PET, & un angle droit est de . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 90 27 20

Donc l'angle EPG est de . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 13 39

Et si on retranche cet angle EPG de 13' 39" de l'angle APL qui est de 40' 51", l'angle restant ; à savoir, l'angle de réflection EPL sera déterminé de . . . . . . . . 0 27 12

On en inférera que le rayon NI réfléchi en I sur le bord du corps X, & réfracté en M à son passage de l'air dans le verre sous des angles d'incidence & de réfraction IML, PMY égaux aux angles AEL, PET; suit une ligne MP qui fait avec la ligne LP un angle MPL égal à l'angle EPL, c'est-à-dire de 0" 27' 12".

Et dès-lors les angles d'incidence & de réflection NIK, MIK, que ce rayon NI qui se dirige perpendiculairement vers le miroir, forme en I avec la perpendiculaire KI à la tangente du point réfléchissant, sont chacun de 89" 39' 30"; car les lignes LM, LI, qui du point L tombent sur les points de réfraction M du miroir, & de réflection I du corps X, & sont prolongées au-delà, approchant infiniment d'être paralleles, l'angle MIH = IML est de 0" 41' 0", & par conséquent l'angle MIL son complément a deux angles droits de . . . . 179 19 0

Et ses deux moitiés séparées par la perpendiculaire KI au point de réflection, sont chacune de . . . . . . . . . . 89 39 30

XVIII. Dans ces calculs j'ai pu me dispenser d'avoir égard aux réfractions qui ont lieu dans l'athmosphere du corps X & du miroir, parce qu'elles sont les mêmes dans ces circonstances à l'émersion du rayon, qu'à son immersion, & qu'elles n'y influent presque pour rien à l'égard des déviations générales du rayon.

XIX. On trouvera de même à l'égard des angles des rayons qui se

réfléchissent sur les points Q & q du miroir, que chacun des angles BQL, $bql$ est de . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . 0° 57′ 30″

| | | | |
|---|---|---|---|
| L'angle de réflection sur le corps X de . . . . . . . . . . | 89 | 31 | 8 |
| L'angle de réflection au point Q du miroir de . . . . . | | 38 | $17\frac{1}{3}$ |
| L'angle d'incidence a sa surface antérieure de . . . . . | | 57 | 44 |
| Et l'angle de réfraction en entrant dans le verre de . . . | | 38 | $29\frac{1}{3}$ |
| On trouvera que chacun des angles CRL, crL est de | 1 | 10 | 35 |
| L'angle de réflection sur le corps X de . . . . . . . . . | 89 | 24 | $34\frac{1}{2}$ |
| L'angle de réflection sur le point R du miroir de . . . | | 47 | |
| L'angle d'incidence à sa surface antérieure de . . . . . . | 1 | 10 | 51 |
| Et l'angle de réfraction à l'immersion dans le verre de | | 47 | 14 |
| On trouvera enfin que chacun des angles DSL, dsL est de . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 1 | 21 | 42 |
| L'angle de réflection sur le corps X de . . . . . . . . . . . . | 89 | 18 | $59\frac{1}{2}$ |
| L'angle de réflection sur le point S du miroir de . . . . | | 54 | $24\frac{2}{3}$ |
| L'angle d'incidence à sa surface antérieure . . . . . . . . | 1 | 22 | 1 |
| Et l'angle de réfraction à l'immersion dans le verre de | | 54 | $40\frac{2}{3}$ |

Il est évident que ce qui est déterminé ici, par rapport aux rayons réfléchis sur le miroir qui se rendent aux points A, B, C, D doit s'appliquer exactement de même aux rayons qui du miroir se dirigent respectivement aux points *a*, *b*, *c*, *d*; & que de ce dernier côté on aura de semblables angles de réflection, d'incidence & de réfraction.

On trouvera dans la table ci-après le détail de toutes les déviations des rayons qui tombent sur le miroir, soit perpendiculaire, soit différemment incliné au trait de lumiere dans tous les cas spécifiés par M. Newton.

XX. Après avoir considéré les déviations des rayons occasionnés par des corps diffringens, tels que X, répandus sur la surface du miroir concave, j'étois naturellement amené à considérer aussi les variations que produiroit dans ces déviations un certain degré d'inclinaison du miroir, relativement au trait de lumiere incident, sur-tout pour démêler s'il subsisteroit quelque rapport entre ces variations, & celles que M. Newton a apperçues dans les anneaux colorés qui entourent la tache blanche, quand il a incliné le miroir qui lui procuroit cette apparence.

Je rappellerai ici d'abord, qu'à mesure qu'il donnoit plus d'inclinaison à son miroir le diametre de ces anneaux colorés, augmentoit jusqu'à ce qu'ils disparussent totalement; & que les diametres des anneaux colorés qu'il avoit mesurés, quand la position du miroir étoit perpendiculaire au rayon incident, il les a mesurés aussi dans trois differentes positions obliques du miroir.

Selon ces mesures, lorsque l'inclinaison du miroir étoit telle que

l'intervalle qui sur le carton séparoit le rayon réfléchi du rayon incident étoit d'un pouce $\frac{3}{16}$.

Distance des bouts du diam. au point. L.

| | | |
|---|---|---|
| Le diametre du premier des quatre anneaux colorés avoit................ | $\frac{33}{16}$ de pouce. | $\frac{16\frac{1}{2}}{16}$ |
| Celui du second................ | $\frac{42\frac{2}{3}}{16}$ | $\frac{21\frac{1}{3}}{16}$ |
| Et celui du troisieme............ | $\frac{50\frac{2}{3}}{16}$ | $\frac{25\frac{1}{3}}{16}$ |

L'inclinaison étant telle que l'intervalle du rayon réfléchi & du rayon incident étoit d'un pouce $\frac{11}{16}$.

| | | |
|---|---|---|
| Le diametre du premier des quatre anneaux colorés avoit.............. | $\frac{38}{16}$ | $\frac{99}{16}$ |
| Celui du second................ | $\frac{46\frac{1}{2}}{16}$ | $\frac{23\frac{1}{4}}{16}$ |
| Et celui du troisieme............ | $\frac{54}{16}$ | $\frac{27}{16}$ |

Enfin l'inclinaison étant telle que l'intervalle entre les rayons réfléchis & incidens étoit de 2 pouces $\frac{6}{16}$.

| | | |
|---|---|---|
| Le diametre du premier des quatre anneaux colorés avoit.............. | $\frac{46\frac{2}{3}}{16}$ | $\frac{23\frac{1}{2}}{16}$ |
| Et celui du second............... | $\frac{54}{16}$ | $\frac{27}{16}$ |

XXI. Les dispositions respectives des diametres de cesanneaux seront distinguées d'un coup d'œil qui en facilite la comparaison dans les quatre lignes de la table suivante, où le point L représente le centre de la concavité du miroir, lequel est toujours le centre de toute l'apparence, & dont la premiere ligne est destinée pour les distances des extrémités des diametres au point L, quand le miroir est perpendiculaire au rayon incident.

| Distance des rayons inc. & réfl. | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0 ............. | D | C | B | A | L | *a* | *b* | *c* | *d* |
| 1 pouce...... $\frac{3}{16}$ | C | B | A | | L | | *a* | *b* | *c* |
| 1........... $\frac{11}{16}$ | C | B | A | | L | | *a* | *b* | *c* |
| 2........... $\frac{6}{16}$ | B | A | | | L | | | *a* | *b* |

Quand la distance entre le rayon incident & le rayon réfléchi est de $\frac{1}{16}$

de pouce, l'angle de l'inclinaison du miroir est de...... 0d 28′ 45″

Quand elle est de $\frac{27}{16}$ de pouce, il est de........... 0 40 51

Et quand elle est de 2 pouces $\frac{6}{16}$, il est de.......... 0 57 30

## REMARQUES.

XXII. Les mesures des angles de déviation des rayons réfléchis chacun consécutivement sur le corps diffringent & sur le miroir, & réfractés au plan qui sépare l'air & le verre, après ce qui a été dit précédemment des inflections que cet appareil doit leur procurer, & de leur décomposition qui en résulte, fournissent des présomptions bien spécieuses sur la possibilité qu'il y a que l'apparence des anneaux colorés, produite par un miroir concave, soit réellement due à un semblable méchanisme.

Selon le calcul de ces angles, exposé dans la table, les rayons qui se dirigent sur le miroir disposé perpendiculairement, essuyent de part & d'autre sur le corps X dont la convexité est supposée réguliere, des deviations semblables. Celles de deux rayons qui y tombent de part & d'autre sur des points également éloignés de la surface du miroir, doivent venir aborder sur le volet, à d'égales distances de part & d'autre du centre de concavité du miroir avec lequel coincide celui du trou N.

Les rayons, qui de chaque côté se réfléchissent sur la surface du corps X en des points séparés, & un peu au dessus l'un de l'autre, doivent ensuite diverger entr'eux en se rendant sur le miroir, & encore en passant du miroir au volet.

Et de plus, les divergences de ces rayons ou les distances qui sur le volet séparent les points où ils abordent, vont en décroissant, à commencer par celle qui est le moins éloignée du point L, centre de l'apparence. En effet, les angles des dernieres réfractions des rayons réfléchis PEA, QEB, REC, SED, sont $0^d\ 41'\ 0''$; $0^d\ 57'\ 44''$; $1^d\ 10'\ 51''$; & $1^d\ 22'\ 1''$; dont les différences, à commencer du côté de l'axe LX du corps diffringent, sont $16'\ 44''$; $13'\ 7''$; & $11'\ 10''$.

Ainsi, à ces trois égards, le calcul déduit des simples loix de la réfraction appliquée à l'appareil du corps diffringent, placé sur le miroir de verre concave, peut se plier à ce qu'exige le phénomene des anneaux colorés, tel que l'a observé & décrit M. Newton.

XXIII. On y voit que les angles de réflection sur le corps X, sont d'autant moindres que les rayons qui s'y réfléchissent, s'écartent moins dans leur incidence de l'axe LX, ce qui indique que ceux qui s'en écartent le plus après leur réflection, sont ceux qui y abordent le moins près de la surface du miroir.

## PROPOSITION VI.

XXIV. Etant connu, le rayon du miroir incliné au trait de lumiere, selon un certain degré d'obliquité donné, & à quelle distance de son centre de concavité, abordent sur le volet les rayons réfléchis, consécutivement sur les bords du corps diffringent X, & sur le miroir trouver la valeur de leurs angles de réflection, sur ce corps & sur le miroir, & d'incidence & de réfraction au passage du verre dans l'air.

Je m'attacherai encore ici à un exemple particulier que je prendrai dans la table précédente des diamettres des anneaux colorés, relatifs à l'obliquité de la position du miroir.

Soit dans la figure VI (*Fig. VI*) L, le centre de concavité du miroir.

N, le trou par lequel est transmis le trait de lumiere incident dirigé sous une obliquité telle que le rayon réfléchi aille aborder en F à un pouce $\frac{3}{16}$ du centre du trou N.

P, Q, R, S d'un côté, & *p*, *q*, *r*, *s* de l'autre, représentent les points où se réfléchissent sur le miroir des rayons d'égale réfrangibilité qui vont aborder sur le volet aux points A, B, C, D & aux points *a*, *b*, *c*, *d*.

Soit du côté opposé à celui où est percé le trou N, mené du point L au point P la ligne LP égale au rayon du miroir, & du point A au point P la ligne AP.

Abaissez du point L sur la ligne AP la perpendiculaire LZ, réputée égale à LA.

Nous avons $LP = \frac{1136}{16}$, $AL = \frac{16}{16}^{\frac{1}{2}}$ $LF = \frac{9}{16}^{\frac{1}{2}}$.

PL : LZ :: sinus total : sinus de l'angle APL.

$\frac{1136}{16} : \frac{16}{16}\frac{1}{2}$ :: 100000,00 : 14524 sinus de $0'' \ 49' \ 56''$.

Menons du point L au point G où la surface antérieure du miroir est coupée par la ligne AP, & au point E où doit se réfracter le rayon qui du point P, doit se rendre au point A, les perpendiculaires au miroir LG, LE dont la derniere soit prolongée vers T.

PL : AL :: PO (épaisseur du miroir) GO.

$\frac{1136}{16} : \frac{16}{16}^{\frac{1}{2}} :: \frac{400}{1600} : \frac{5191}{4600}$.

Ce qui détermine l'angle GLO ou GLP d'environ 10 secondes, & partant l'angle AGL = APL + GLP est de $0^d \ 50' \ 6''$.

Dans le triangle AEG, l'angle AGE qui comprend l'angle AGL & un angle droit est de........................ $90^d \ 50' \ 6''$

L'angle A de........................ 2

L'angle AEG sera conclu de........................ 89 9 52

L'angle

L'angle de réfraction A E L, qui, avec l'angle A E G forme un angle droit, est donc de.................. 0 50 8

Et dès-lors l'angle d'incidence P E T de......... 33 25 $\frac{1}{3}$

Dans le triangle EGP, l'angle E G P, complément de l'angle A G E, à deux angles droits, est de......... 89 9 54.

L'angle G E P qui embrasse l'angle PET & un angle droit est de. :.............................. 90 33 25 $\frac{1}{3}$

L'angle E P G sera conclu de................. 16 40 $\frac{2}{3}$

Et cet angle EPG étant retranché de l'angle APL qui est de $0^d\ 49'\ 56''$, il restera pour la valeur de l'angle de réflection sur le miroir EPL $0^d\ 33'\ 15''\frac{1}{3}$.

Le rayon NI réfléchi en I sur les bords du corps X a dû se réfracter en M à son passage de l'air dans le verre sous des angles d'incidence & de réfraction IML, PMV respectivement égaux aux angles AEL & P E T, en suivant la ligne MP qui fait avec la ligne PL un angle de $33'\ 15''\frac{1}{3}$, égal à l'angle E P L.

Il reste à déterminer la valeur des angles d'incidence & de réflection de ce rayon NI sur le corps diffringent X du point L, menés au point I & au point M, les lignes LI, L M prolongés au-delà, qui peuvent être réputées paralleles.

L'angle M I H, I M L est de.................. $0^d\ 50'\ 3''$

Donc l'angle M I L est de...................... 179 9 52

Or, selon la supposition, la distance des rayons incidens & réflechis, étant d'un pouce $\frac{3}{16}$, la ligne L N qui soutient l'angle LIN est de $\frac{9}{16}^{\frac{1}{2}}$, ce qui détermine l'angle L I N de.............................. 0 28 45

Donc l'angle M I N = M I L + L I N est de...... 179 38 37

Et par conséquent chacun des angles M I K, K I N séparés par la perpendiculaire à la tangente du point de réflection I est de.............................. 89 49 18 $\frac{1}{2}$

Considérons à son tour le rayon N *i* qui du trou N se dirige du même côté qu'est percé le trou relativement au corps X, duquel il va se réfléchir sur le point *p* du miroir, pour se rendre au point *a* du volet.

Les données pour ce rayon N i, à savoir les mesures des distances du point L centre de la concavité du miroir au point N, centre du trou *n*, au corps X, sont précisément les mêmes qui ont lieu pour l'autre rayon N I. On aura donc encore presque tous les résultats exactement conformes.

L'angle *ap* L de.............................. $0^d\ 49\ 56$

L'angle de réflection sur le miroir de............ 0 33 15 $\frac{1}{3}$

L'angle d'incidence à son retour sur la surface antérieure de .................................... 33' 25 $\frac{1}{3}$''

Et l'angle de réfraction de ........................ 0 50 8

Mais la valeur des angles d'incidence & de réflection sur le corps diffringent X sera différente, parce que l'angle *miN* est bien moindre que l'angle MIN. Celui-ci comprend les angles MIL, LIN; au contraire, l'angle $miN = miL - LIN$; c'est-à-dire, à $179^d\ 9'\ 52'' - 0^d\ 28'\ 45'' = 178.\ 41.\ 7.\ 19$ .......................... 178 41 7

Ce qui donne la valeur de chacun des angles d'incidence & de réflection *miK*, *niK* de .......... 89 20 33 $\frac{1}{2}$.

Moindre de 28' 45'' que celle des angles d'incidence & de réflection MIK, NIK.

J'ai fait de semblables calculs pour chacun des anneaux colorés, dont M. Newton a mesuré les diametres pour les divers degrés d'inclinaison qu'il a donnés au miroir. J'en ai inséré les résultats dans la table ci-jointe. *Voyez page* 173.

*REMARQUES.*

XXV. Le calcul déduit des simples loix de la réfraction, appliqué à l'appareil que j'ai supposé, se prête aussi à ce que l'observation a appris, qu'à mesure que l'inclinaison du miroir augmente, la divergence des rayons à leur retour dans l'air diminue.

Nous avons remarqué ci-devant (n°. XXII,) que quand l'inclinaison du miroir est nulle, les différences des angles des dernieres réfractions des rayons qui produisent les quatre anneaux colorés, sont 16' 44''; 13' 7''; & 11' 10''.

Or, quand l'inclinaison du miroir est de 28' 45'', les différences de ces angles de réfraction des rayons qui forment les trois premiers anneaux colorés sont 14' 47'', & 11' 38''.

Quand son inclinaison est de 40' 5'', les différences des réfractions de ces trois rayons sont 13' 7'', & 11' 10''.

Et enfin, quand son inclinaison est de 57' 30'', la différence des angles de réfraction qui produisent les deux premiers anneaux colorés, est de 11' 10''.

XXVI. Quand le miroir est incliné au trait de lumiere incident, les rayons tombent plus obliquement sur le corps X du côté I, que quand la position du miroir est perpendiculaire, & moins obliquement du côté *i*; & ces augmentation & diminution respectives de l'obliquité des directions des rayons croissent à proportion que le miroir est plus incliné.

On a dans la table d'un côté les angles de réflection KIM des rayons, par exemple, qui a ces diverses inclinaisons du miroir, doi-

vent contribuer à former le plus interne des quatre anneaux colorés (& ainsi des autres).

| | | | |
|---|---|---|---|
| De | $89^{d}$ | $39'$ | $30''$. |
| | 89 | 49 | $18\frac{1}{2}$. |
| | 89 | 51 | $33\frac{1}{2}$. |
| | 89 | 53 | $19\frac{1}{2}$. |

Et de l'autre côté on a les angles de réflection *K i m* des rayons qui contribuent à former le même anneau.

| | | | |
|---|---|---|---|
| De | $89^{d}$ | $39'$ | $30''$. |
| | 89 | 20 | $33\frac{1}{2}$. |
| | 89 | 10 | $42\frac{1}{2}$. |
| | 88 | 55 | $49\frac{1}{2}$. |

Tous d'autant moindres que le rayon est plus incliné.

Il en résulte que quand on incline le miroir, les points du corps X, où, lorsque sa position étoit perpendiculaire, se réfléchissoient, par exemple, les deux rayons qui contribuent à former le plus interne des anneaux colorés, ne sont plus les mêmes; mais que la réflection s'y exécute d'un côté un peu plus haut qu'auparavant, & du côté opposé un peu plus bas.

En effet si, lorsque l'inclinaison du miroir est telle, par exemple, que la distance du rayon incident & du rayon réfléchi soit de $\frac{19}{16}$ de pouce, ces deux rayons N I, N i tomboient sur les deux mêmes points I & i, où ils tomboient lorsque le miroir étoit perpendiculaire, l'angle N I K qui doit comprendre les angles N I K, L I K, auroit à embrasser $89^{d}\ 39'\ 30''$ $+\ 0^{d},\ 28'\ 45''$, c'est-à-dire plus de 90; ensorte que le rayon seroit renvoyé du point I vers le volet; & l'angle NiK qui doit être égal à l'angle L i K moins l'angle L i N seroit de $89^{d}\ 39'\ 30'' - 0^{d}\ 28'\ 45''$; c'est à-dire seulement de 89, $10'\ 45''$ moindre que l'angle trouvé par le calcul qui est de $89^{d}\ 20'\ 33'\frac{1}{2}$.

Pour le premier de ces deux rayons la tangente en I seroit trop inclinée: pour le second, la tangente en *i* ne le seroit pas assez: au dessus des points I & *i*, l'inclinaison des petites faces du corps convexe X diminue relativement à la direction du trait de lumiere incident: au dessous elle augmente; il faut donc que le premier de ces rayons soit réfléchi au-dessus du point I, & le second au-dessous du point *i*.

XXVII. Les angles de réflection K I M, K *i m* sur les deux côtés du corps X pour les deux rayons qui contribuent à produire le même

anneau coloré, sont dans le cas d'une inclinaison du miroir, toujours inégaux entr'eux ; le premier, comme nous venons de le dire, plus grand que le second. Cela n'empêche pas, ou plutôt c'est ce qui permet alors que conformément au calcul & aux résultats de l'observation, ces rayons à leur passage de l'air dans le verre, à leur réflection sur la surface postérieure du miroir, & à leur retour du verre dans l'air, aient des déviations dont les directions sont uniformes, & qu'ils puissent aborder sur le volet à des distances égales de part & d'autre du centre L de la concavité du miroir.

Et même les deux angles KIM, *Kim* ne doivent pas alors être égaux. Si, par exemple, à l'égard des deux rayons NI, N*i* qui contribuent à former le premier des anneaux colorés, l'angle de réflection *Kim* de celui qui passe en deçà de l'axe LX, étoit de 89. 49′ 18″ ½

| | |
|---|---|
| Comme l'est l'angle de réflection KIM du rayon correspondant NI qui se transmet au-delà de cet axe, l'angle N*im* seroit de . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | 179. 38 37. |
| Et l'angle L*i*N de l'inclinaison du miroir étant de . . | 28 45 |
| | 180. 7 22 |

Le rayon *im*, au lieu de se diriger en dehors de la perpendiculaire prolongée L*i*, se dirigeroit en dedans sous un angle de 7′ 22″, & après la réflection sur le miroir tendroit à se porter vers quelque point compris entre le trou N & le centre L de la concavité du miroir.

Et cela indique sensiblement, que même dans le cas où l'inclinaison du miroir subsistant toujours, mais étant moindre, la somme des deux angles N*im*, L*i*N seroit au-dessous de 180 degrés, & le rayon réfléchi *im*, par conséquent en dehors de la perpendiculaire L*i* prolongée, il ne pourroit du moins, en conséquence de l'égalité des angles KIM, *Kim*, se porter sur le miroir que sous une obliquité moindre que celle du rayon correspondant IM, & que par conséquent, au retour sur le volet il y aborderoit plus près du point L que ne l'est le point A où aborde l'autre.

XXVIII. La forme du corps diffringent que je suppose appliqué sur le miroir, ne peut manquer d'influer pour beaucoup sur l'ordre, selon lequel les rayons paroissent pliés ou infléchis.

Si ce corps étoit sphérique, les rayons correspondans réfléchis sur sa surface iroient tomber sous des obliquités différentes sur le miroir incliné au trait de lumiere.

Soit S un corps sphérique placé sur le miroir dont le centre de concavité est en L (*Fig. VII*) où se rencontre le trou N qui admet le trait de lumiere, duquel les rayons NI, N*i* vont se réfléchir sur les points I & *i* également distans de la surface du miroir, & de-là aborder aux points P & *p* sous des angles d'incidence égaux entr'eux.

Soit le trou qui admet le trait de lumiere transféré de N en R, ce sera alors sur les extrémités de la corde G *g* égale à la corde I *i*, & qui fait avec elle un angle égal à celui de l'inclinaison du miroir, que les rayons partis du trou R qui représentent les rayons N I, N *i*, se réfléchiront.

Il en résultera que le rayon R G se réfléchira selon une direction G E plus inclinée au miroir que la ligne I P, & le rayon R *g* selon une direction *g e* moins inclinée que la ligne *i p* : & qu'ainsi les angles d'incidence sur le miroir des deux rayons correspondans partis du trou R, sont inégaux ; & cette conséquence ne s'accorde point avec ce qu'exige l'observation.

XXIX. Mais supposons que par les points I & *i* (1) entre la circonférence du corps sphérique S & les tangentes T, *t* de ces deux points il passe des lignes d'une certaine courbure D D & *d d*, telles que celles qui feroient partie d'une parabole. Il est constant que sur ces courbes paraboliques DD, *dd* l'incidence du rayon RG sera plus inclinée que sur la surface sphérique, & celle du rayon R *g* moins inclinée que sur la surface sphérique. Or, cette courbure parabolique de la surface du corps diffringent pourroit être telle que le rapport des angles de réflection des deux rayons correspondans en G & *g* les dirigeât & les fit tomber sur le miroir sous des angles d'incidence, égaux entr'eux, comme il résulte du rapport, par exemple, des angles de réflection de $89^{d}\ 49'\ 18''\frac{1}{2}$, & $89^{d}\ 20'\ 33\frac{1}{2}$ qui a lieu pour les deux rayons qui contribuent à former le plus interne des quatre cercles colorés, produits avec le miroir de M. Newton, incliné de $28'\ 45''$ au rayon incident, & qui est propre à rendre uniformes, comme il paroît par la table, les déviations ultérieures des deux rayons, & à les faire aborder sur le volet à distances égales du point L. Je laisse aux Géometres à déterminer précisément quelle devroit être cette courbe parabolique, pour satisfaire aux résultats énoncés dans la table. Je me borne à montrer la possibilité de cette égalité d'incidence des rayons correspondans sur le miroir incliné, laquelle décide de la disposition des anneaux colorés sur le volet.

XXX. Au reste, comme les rayons qui produisent cette apparence, ne sont que ceux qui sont réfléchis vers les bords du corps diffringent, il peut être censé aplati par-dessus, comme il l'est par-dessous où il se monte suivant la courbure du miroir ; & il suffit que dans son contour, ses bords soient configurés comme par la révolution autour de son axe d'une ligne de la courbure que nous avons désignée.

---

(1) Figure VIII où les mêmes lettres représentent les mêmes choses que dans la figure VII.

Cette configuration qu'il faudroit supposer au corps diffringent, pour procurer aux rayons avec le miroir, tant incliné que perpendiculaire, des déviations selon l'ordre que les dispositions des anneaux colorés annoncent avoir lieu en ces diverses circonstances, n'est-elle pas celle que peuvent affecter de prendre ces petites gouttes d'eau, que l'haleine poussée contre le miroir y répand, si propres à produire cette apparence qui s'évanouit dès qu'elles se dissipent; & les gouttes de lait, qui convenablement étendues dans un peu d'eau qu'on applique sur le miroir, y restent attachées après l'évaporation de l'eau, & forment un enduit permanent? C'est ce que je laisse aussi à examiner. Je remarquerai seulement, 1°. qu'il est constaté par les belles expériences de M. le Duc de Chaulnes, que la diffraction des rayons opérée par des corps mis en avant du miroir, suffit pour produire des anneaux colorés.

2°. Qu'il paroît que l'intervention de ces corps diffringens y est nécessaire.

3°. Que selon les calculs faits sur les résultats des observations, & d'après les loix de la réfraction, quelque-uns de ces résultats ne permettent pas qu'on accorde une forme sphérique aux corps diffringens qui procurent ceux-ci.

XXXI. M. le Duc de Chaulnes a employé avec succès un réseau de fils de coton ou de fils d'argent qui sont arrondis. Il a obtenu des cadres colorés de forme quarrée & un peu arrondis dans les angles. Il n'étoit pas de son objet d'éprouver si, quand le miroir seroit incliné, le point intermédiaire de ses cadres coincideroit avec le centre de la concavité du miroir, comme il y devoit coincider quand le miroir étoit perpendiculaire au rayon incident, & comme y coincide le centre des anneaux colorés produits à l'aide des petites gouttes d'eau ou de lait. Cette épreuve, je l'ai faite, & l'effet que je prévoyois, a été plus marqué que je ne l'attendois. J'ai disposé parallélement entr'eux, & près les uns des autres, des fils d'argent doré sur un petit cadre coupé dans une carte, & je les ai appliqué sur un miroir concave dont j'ai fait d'abord coincider le centre de concavité avec le trou qui admettoit le trait de lumiere, ce fut le moment où je distinguai le moins l'effet des rayons renvoyés sur le volet tout autour du trou. Mais quand le miroir vint à être incliné, & que l'image solaire produite par le rayon réfléchi, vint à s'éloigner du trou, j'apperçus aux deux côtés de cette image des bandes colorées, qui toujours disposées de même à son égard, la suivoient à mesure qu'elle s'éloignoit de plus en plus en conséquence d'une plus grande inclinaison du miroir : dans l'expérience exécutée avec un miroir couvert de l'enduit ordinaire, il y a toujours une portion de chaque anneau, qui, tandis que l'image produite par le rayon réfléchi s'écarte du trou, & que les anneaux s'agrandissent & s'étendent du côté de cette image,

reste arrêtée de l'autre côté du trou. Mais ici les bandes colorées, qui représentent ces portions des anneaux colorés franchissent cet obstacle, & le trou cesse d'être renfermé dans l'étendue de l'apparence à une certaine inclinaison du miroir.

L'ordre des déviations, que ces fils arrondis procuroient aux rayons de lumiere, étoit donc bien différent de celui des déviations qu'elles essuyent de la part des gouttes d'eau & de lait. Ce qui prouve que le phénomene observé par M. Newton, dépendoit comme l'a jugé M. le Duc de Chaulnes, immédiatement de la diffraction ou inflexion, & établit en même temps que la forme des corps diffringents qui le produisent, n'est pas sphérique.

XXXII. Mais l'intervention des corps diffringens sur le miroir de verre concave, est-elle absolument nécessaire pour le disposer à donner l'apparence des anneaux colorés ? M. Newton qui a fait, & qui surement a répété souvent cette expérience, ne dit nulle part qu'il ait employé aucun enduit, ni qu'il se soit avisé de ternir son miroir, par les vapeurs de son haleine. M. le Duc de Chaulnes semble d'abord penser seulement, que *le ternissement de sa surface augmentoit l'intensité du phénomene.* Moi-même j'ai obtenu des anneaux colorés, dont les teintes n'étoient que moins vives, & se faisoient cependant distinguer avec un miroir qui n'étoit pas garni de l'enduit des petites gouttes de lait, & sur lequel je n'avois pas souflé.

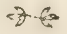
XXXIII. Malgré tout cela, je n'en ai pas moins pensé que la manifestation des anneaux colorés tenoit à l'intervention des corps diffringens, visibles ou non visibles répandus sur le miroir ; & M. le Duc de Chaulnes avoit conclu de ses expériences, qu'ici la lumiere étoit infléchie dans les pores de la premiere surface du verre, & plus complettement dans ceux de l'enduit employé pour ternir la surface. Il s'est expliqué encore plus clairement depuis dans sa réponse en date du 20 Mai 1767, à une lettre par laquelle je l'avois prié de me donner quelques éclaircissemens à cet égard. Après avoir dit que differens miroirs de verre & d'inégal diametre qu'il avoit employés, lui avoient toujours donné des anneaux colorés, lors même qu'il en avoit essuyé la surface ; M. le duc Chaulnes ajoute : *Vous me demanderez peut-être comment en ce cas cette premiere surface peut produire ces anneaux ? Voici ce que j'en pensé. Quelque bonne que soit la matiere du verre, & quelque poli qu'on lui donne, il est impossible qu'il n'y reste pas quelques petites bulles, ou quelques petits points qu'on apperçoit même avec le microscope. Or, pour peu qu'il y en ait, elles suffisent pour former des anneaux qui, étant réfléchis par la seconde surface, sont renvoyés au foyer de cette surface les uns sur les autres, & acquierent par-là un degré d'indensité suffisant pour être ap-*

*perçus. S'il étoit possible d'avoir une matiere parfaitement pure, je suis persuadé qu'on n'en appercevroit aucun; & si pour l'effet contraire, on augmente beaucoup le nombre des bulles de la premiere surface, comme on le fait en la couvrant de vapeurs, on augmente l'intensité des anneaux au point d'être très-vifs & très-brillans.*

Indépendamment de ces petites bulles & de ces points, dont parle M. le Duc de Chaulnes, & qu'on n'apperçoit qu'à l'aide du microscope, la surface de la plûpart des miroirs concaves, dont le verre est moins bien choisi que pour ceux dont il a fait usage, est coupée par une quantité de stries, de petits creux, de petites arrêtes, ou de petits corps qu'on ne peut en détacher, lesquels se laissent aisément distinguer à la vue simple, lorsqu'on fait tomber dessus un trait de lumiere dans la chambre obscure. De deux miroirs concaves, dont je me suis servi, & dont l'un donne des anneaux colorés sans être garni de l'enduit ordinaire, & sans qu'on souffle dessus; l'autre, qui en donne par une portion de sa surface où l'enduit a été appliqué, n'en donne point par une autre portion qui n'a pas été revêtue de cet enduit. J'ai aussi un verre plan-convexe, qui quoique non-étamé par-derriere, peut tenir lieu d'un miroir concave, si on présente sa surface plane au trait de lumiere, & donner de beaux anneaux colorés, quand on souffle alors dessus, mais qui n'en procure plus du tout, quand les vapeurs qu'on y a ainsi répandues, se sont dissipées.

Ces observations concourent à confirmer l'idée que s'étoit faite M. le Duc de Chaulnes, sur la maniere dont la lumiere est décomposée dans le miroir qui procure le phénomene des anneaux colorés, & laissent à soupçonner que les vapeurs dont l'air est toujours plus ou moins chargé, peuvent en s'attachant au miroir, faire, quelques imperceptibles qu'elles soient, la fonction de corps diffringens.

XXXIV. Les inductions que j'ai tirées jusqu'ici de la supposition de l'intervention de ces corps diffringens, & de ses conséquences naturelles & immédiates, n'ont été appliquées qu'aux seuls rayons, qui dans l'apparence produisent les anneaux colorés extérieurs à l'anneau gris, tant dans le cas de l'inclinaison que dans le cas de la perpendicularité du miroir au trait de lumiere. Il me reste à développer la marche de ceux qui produisent cet anneau gris, la tache blanche orbiculaire, l'anneau blanc, & les anneaux colorés qu'il entoure, & qui ne se manifestent qu'à mesure qu'on incline le miroir. Cette discussion me fournira la matiere d'un autre mémoire.



TABLEAU

| Distance entre les rayons incidens & réfléchis. | $\frac{1}{2}$ diam. du cercle coloré. | Angles des lignes tirées des points P, Q, R, S, respectives aux points A, B, C, D, & au point L. | Angle I. | Angles des lignes tirées du point G aux points A, B, C, D, & au point L. | Angles d'incidence & de réflection sur le corps X N I K, M I K. | Angle IMN d'incidence au passage du verre. | Angle P MV de réfraction de l'air dans le verre. | Angles MPL, & PL d'incidence & de réflection sur le miroir. | Angle P ET d'incidence au passage du verre dans l'air. | Angle A L L de réfraction du verre dans l'air. | Angles des lign. tir. des points A B, C, D aux p. G & E. | Angles N I K, m i k d'incidence & de réflection sur le corps X. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $\frac{13\frac{1}{2}}{16}$ | 40′ 51″ | 8″ | 40′ 59″ | 89d 39′ 30″ | 0d 41′ 0′ | 27′ 20″ | 27′ 12″ | 27′ 20″ | 41′ ″ | 1 | 89d 39′ 3″ |
| 0 | $\frac{19}{16}$ | 57 30 | 12 | 57 42 | 89 31 8 | 57 44 | 38 $29\frac{1}{3}$ | 38 $17\frac{1}{3}$ | 38 $29\frac{1}{3}$ | 57 44 | 2 | 89 31 8 |
| | $\frac{23\frac{1}{2}}{16}$ | 1 10 35 | 14 | 1 10 49 | 89 24 $34\frac{1}{2}$ | 1 10 51 | 47 14 | 47 0 | 47 14 | 1 10 51 | 2 | 89 24 $34\frac{1}{2}$ |
| | $\frac{27}{16}$ | 1 21 42 | 16 | 1 21 58 | 89 18 $59\frac{1}{2}$ | 1 22 1 | 54 $40\frac{2}{3}$ | 54 $24\frac{2}{3}$ | 54 $40\frac{2}{3}$ | 1 22 1 | 3 | 89 18 $59\frac{1}{2}$ |
| | $\frac{16\frac{1}{2}}{16}$ | 49 56 | 10 | 50 6 | 89 49 $18\frac{1}{2}$ | 50 8 | 33 $25\frac{1}{3}$ | 33 $15\frac{1}{3}$ | 33 $25\frac{1}{3}$ | 50 8 | 2 | 89 20 $33\frac{1}{2}$ |
| 1 pouce $\frac{3}{16}$ | $\frac{21\frac{1}{2}}{16}$ | 1 4 40 | 13 | 1 4 53 | 89 41 55 | 1 4 55 | 43 $16\frac{2}{3}$ | 43 $3\frac{2}{3}$ | 43 $16\frac{2}{3}$ | 1 4 55 | 2 | 89 13 10 |
| | $\frac{25\frac{1}{2}}{16}$ | 1 16 14 | 16 | 1 16 30 | 89 36 6 | 1 16 33 | 51 2 | 50 36 | 51 2 | 1 16 33 | 3 | 89 7 21 |
| | $\frac{19}{16}$ | 57 30 | 12 | 57 42 | 89 51 $33\frac{1}{2}$ | 57 44 | 38 $29\frac{1}{3}$ | 38 $17\frac{1}{3}$ | 38 $29\frac{1}{3}$ | 57 44 | 2 | 89 10 $42\frac{1}{2}$ |
| 1 pouce $\frac{11}{16}$ | $\frac{23\frac{1}{2}}{16}$ | 1 10 35 | 14 | 1 10 49 | 89 45 | 1 10 51 | 47 14 | 47 0 | 47 14 | 1 10 51 | 2 | 89 4 9 |
| | $\frac{27}{16}$ | 1 21 42 | 16 | 1 21 58 | 89 39 25 | 1 22 1 | 54 $50\frac{2}{3}$ | 54 $44\frac{2}{3}$ | 54 $40\frac{2}{3}$ | 1 22 1 | 3 | 88 58 34 |
| 2 pouces $\frac{6}{16}$ | $\frac{23\frac{1}{2}}{16}$ | 1 10 35 | 14 | 1 10 49 | 89 55 $29\frac{1}{2}$ | 2 10 51 | 47 14 | 47 | 47 14 | 1 10 51 | 2 | 88 55 $49\frac{1}{2}$ |
| | $\frac{27}{16}$ | 1 21 42 | 16 | 1 21 58 | 89 47 $44\frac{1}{2}$ | 1 22 1 | 54 $40\frac{2}{3}$ | 54 $24\frac{2}{3}$ | 54 $40\frac{2}{3}$ | 1 22 1 | 3 | 88 50 $14\frac{1}{2}$ |

Voyez les Figures V & VI. L'épaisseur du miroir concave de M. Newton étoit de $\frac{4}{16}$ de pouce.

# OBSERVATIONS

*Sur l'expérience du Pere* BERTIER, *insérée Tome II, page 251 ;*

*Par M.* DE LA PERRIERE, *Chevalier, Seigneur de Roiffé.*

L'EXPÉRIENCE des balances du P. Bertier aura infailliblement toujours le même résultat, & dès que les tourbillonnaires & les attractionnaires conviennent également & unanimement que la pesanteur augmente comme la distance au centre, & en s'en éloignant jusqu'à la derniere surface du globe, & qu'elle y est la cause de l'accélération des pendules du pied au sommet des montagnes, ils n'ont plus aucun intérêt de douter d'un résultat & d'un succès, qui font le triomphe de leur commune opinion ; ni d'en compromettre l'autorité qui la confirme, à des répétitions qu'en pourroient faire ceux qui, n'étant d'accord avec eux sur aucunes de leurs prétentions, en obtiendroient peut-être des résultats tout différens.

Le moyen de conciliation, ou jugement porté par Messieurs de la Lande, d'Alembert & le Sage dans la dispute littéraire, occasionnée par les expériences de M. Coultaud dans les Montagnes du Faucigny, & de M. Mercier dans celles du Valais, a été de supposer que dans d'autres montagnes les pendules avoient retardé du pied au sommet de ces montagnes, & accéléré dans celles du Faucigny & du Valais, à cause des différentes densités moyennes des rayons terrestres tirés du centre de la terre aux pendules mis en expériences, & des différentes combinaisons des densités moyennes des montagnes, avec celles du noyau terrestre sur lequel elles sont situées & assises.

Mais outre que ces circonstances sont des causes occultes, arbitraires, conjecturales & incertaines, & conséquemment les accélérations & retardemens des pendules, indépendans des distances au centre de la terre, c'est qu'alors l'accélération du pendule parisien de Paris à Pello, ne prouveroit plus l'applatissement des pôles de la terre, & l'excès de la gravité primitive, en s'approchant de son centre, qu'en ont déduit les Académiciens François, & qui passent, sur cette expérience du pendule parisien à Pello, en force de chose jugée dans les deux sectes philosophiques.

Etant entré dans cette dispute littéraire par mes Mémoires insérés dans le Journal des Beaux Arts & des Sciences, des mois de Décembre 1769, Février 1771, & Mai 1772 ; j'y ai soutenu que la pesanteur n'est entrée

pour rien dans les accélérations des pendules, du pied au sommet des montagnes, & de Paris à Pello; qu'un reste d'accourcissement des verges produit par le froid & que la chaleur artificielle n'a pas rétabli, en a été l'unique cause; & il le sera en effet toujours en faisant ou répétant les expériences.

Quand donc les expériences du Faucigny & du Valais seroient supposées *une de ces fraudes*, *que ce ne seroit pas la premiere fois qu'on se seroit permises pour accréditer des systêmes qui manquoient de fondemens solides;* l'explication indépendante de la pesanteur que j'en ai proposée & présentée ne seroit, à tout événement, pas plus inutile que ne le seroient les recherches attractionnaires de Messieurs d'Alembert, le Sage & de la Lande, pour en attribuer les résultats à la pesanteur; & il me semble que l'évidence de l'une compense de reste la célébrité des Auteurs des autres.

C'est dans cet état de la question que le P. Bertier, insistant sur l'augmentation générale de la pesanteur & de la force centrifuge du tourbillon d'éther annexé à la terre, dont elle dérive & dépend dans le systême cartésien, en s'éloignant du centre, a fait son expérience des balances; il a suspendu une balance à 75 pieds au-dessus de la terre; il a mis dans un des bassins des poids parfaitement en équilibre dans le même air & à même hauteur, avec une ficelle de 74 pieds de long, & un autre poids mis dans l'autre bassin; ayant ensuite suspendu la corde & le poids sous celui-ci jusqu'à un pied de la terre, les poids d'en haut ont emporté & soulevé la corde & le poids suspendus & plus bas, qui y faisoient équilibre avant leur suspension; en employant de plus grands poids, ceux d'en haut ont emporté & soulevé davantage ceux d'en bas; il n'a point observé de combien ils les ont emportés; & il en a conclu que les corps pesent d'autant plus qu'ils sont plus élevés sur la terre, & que par conséquent la pesanteur augmente comme la distance au centre & en s'en éloignant.

L'expérience est certainement-très ingénieuse, & je pense qu'en la répétant avec le même soin & la même exactitude, que le P. Bertier y a apportés en la faisant, on en obtiendra toujours le même résultat; mais elle ne prouve point du tout, comme il le prétend & l'entend, que les corps pesent réellement d'autant plus qu'ils sont plus élevés sur la terre, & que la pesanteur, augmentant comme la distance au centre, elle agit sur les plus élevés avec plus de force que sur les plus bas.

Elle prouve que les corps solides plongés dans les fluides y perdent de leurs poids une quantité égale à celle du poids du volume qu'ils en déplacent, les poids les plus élevés, placés dans l'un des bassins de sa balance, étant plongés dans un air plus rare, plus léger & moins élastique, doivent emporter la corde & le poids suspendus à l'autre bassin, & plongés dans un air progressivement plus dense & plus élastique, qui les sou-

leve & les allége davantage; comme la sonde des mariniers qui, plus elle est plongée profondément dans la mer, plus elle y perd de son poids, jusqu'à s'y trouver en équilibre & à flot; & comme les deux billes d'ivoire de M. Nollet, tom. 2, pag. 363, suspendues dans l'air en équilibre aux bras d'une balance, & dont l'une plongée ensuite dans l'esprit-de-vin, emporte l'autre plongée dans l'eau.

La densité, la pesanteur & le ressort de l'air, sont toujours en raison réciproque, & agissent chacun séparément comme tous les trois réunis ensemble; l'air dont l'eau est impregnée, étant progressivement plus actif & plus dense de la surface au fond de son lit, tend à soulever les corps qui y sont plongés du fond de son lit vers sa surface, en en comprimant toujours les parties inférieures progressivement davantage que les parties supérieures; de-là vient que le globule d'air qui sort du fond du lit de l'eau, y étant toujours plus comprimé sur son hémisphere inférieur que sur le supérieur, par le fluide aérien & igné ambiant, s'y éléve & monte à la surface du liquide.

La même pesanteur qui, entassant les couches du fluide aérien & igné, engagé entre les parties de l'eau, & dans le sein duquel elles sont suspendues en équilibre & à flot, en augmente progressivement la densité & le ressort, de la surface au fond de leur lit; entassant les couches du même fluide aérien & igné dont l'athmosphere de la terre est composé les unes sur les autres dans la direction du centre, elle en augmente progressivement la densité & le ressort de leur circonférence à la surface de la terre qui leur sert de lit & d'appui, & leur pression ambiante en tous sens ou ressort ainsi augmentée de leur circonférence à la surface de la terre, tend à soulever & y élever les corps qui y sont plongés.

Si plus les poids, avec lesquels le P. Bertier a fait l'expérience, étant gros, plus le supérieur l'emportoit sur l'inférieur; c'est que ce qu'un solide plongé dans un fluide perd de son poids, est égal à celui du volume qu'il en déplace, parce que le fluide qui le soutient & le souleve, agit sur lui par un plus grand nombre de ses parties & de ses colonnes, & il le soutient & le souleve, parce qu'étant progressivement plus dense de la surface au fond de son lit, il le repousse du fond de son lit vers sa surface. Il étoit aisé d'observer de combien les poids supérieurs l'emportoient sur la ficelle & les poids inférieurs suspendus à l'autre plat, en ajoutant dans celui-ci des poids jusqu'au rétablissement dl'équilibre.

Nous marchons bien plus légérement en hiver qu'en été; nous portons de plus grands fardeaux, & les portons d'autant plus aisément qu'à poids égal ils ont plus de volume; parce que les ressorts de la terre, de notre corps & de l'air étant plus tendus & plus roides en hiver qu'en été, la terre sur laquelle nous marchons & notre corps réagissent avec plus

de force l'un sur l'autre; l'air que nous déplaçons nous souleve & nous allége davantage, nous & les fardeaux que nous portons; & d'autant plus qu'eux & nous en déplaçons davantage; parce que dans tous les cas un solide plongé dans un fluide y perd de son poids une quantité égale à celle du poids du volume qu'il en déplace.

Si le P. Berrier dit que c'est ainsi qu'il l'a entendu; on lui répondra, 1°. qu'il s'est fait allusion à lui-même, s'il a cru nous jetter de la poussiere aux yeux, & nous faire prendre le change par l'équivoque des termes, *que les corps pesent d'autant plus qu'ils sont plus élevés au-dessus de la terre*, dont il s'est servi.

2°. Qu'alors il n'auroit pas prouvé l'augmentation de la gravité primitive qu'il y cherchoit, & dont il a fait la base & le sujet du quatrieme tome de ses principes physiques & de sa sortie contre l'attraction Newtonienne.

3°. Qu'il n'y auroit pas trouvé le moyen d'expliquer l'accélération des pendules du pied au sommet des montagnes, où la pesanteur secondaire de l'air, qui les accéléreroit d'hiver en été, & les retarderoit d'été en hyver, tout le contraire de ce qui arrive n'entre pas plus que la gravité primitive; & dont un reste d'accourcissement des pendules, produit par le froid, & que la chaleur artificielle ne rétablit pas, a nécessairement été & sera toujours l'unique cause.

4°. Que la pesanteur primitive à laquelle il attribue les accélérations des pendules du pied au sommet des montagnes, n'y entre évidemment pour rien, puisqu'ils accélérent d'été en hiver, & retardent d'hiver en été, au même endroit où la gravité primitive & la distance au centre ne varient certainement pas.

5°. Que pour prouver que la pesanteur augmente comme la distance au centre, il a supposé la chûte des corps à plomb l'un sur l'autre sur le même point de la terre, simultanée & de tous au même instant; & qu'il est notoire, de fait & d'expérience, qu'elle y est successive de l'un après l'autre; de 15 pieds de haut dans une seconde, de 60 dans deux secondes, & de 135 dans trois secondes, & que, si la pesanteur augmentoit comme la distance au centre, la chûte en seroit bien simultanée, & de tous au même instant, mais sur différens points de la terre, au lieu du même.

6°. Que si les assises ou couches supérieures de l'athmosphere terrestre & des murs, gardent constamment leur à-plomb sur les inférieures; ce n'est pas que la pesanteur augmente comme la distance au centre, puisque portant alors les corps à plomb l'un sur l'autre sur différens points de la terre, progressivement plus orientaux, elle le détruiroit au lieu de l'établir; & qu'elle l'établit & l'entretient, parce que, de toutes les distances au centre, elle a, & garde constamment sa supériorité & son empire sur la rotation, qui, augmentant en effet comme la distance au

centre, y entre pour le transport commun seulement, & transporte le point de la terre avec eux sous leurs chûtes successives sur lui, sans en altérer ni détruire l'à-plómb.

---

# REFLEXIONS

*Sur une nouvelle expérience du révérend Pere* BERTIER, *qui prouveroit que la pesanteur augmente à mesure qu'on s'éloigne de la terre, & même suivant une progression fort rapide;*

*Par M.* LESAGE *de Geneve* (1).

I. Ce seroit bien inutilement; que les Physiciens du Siécle dernier, auroient pris tant de soin, pour nous laisser des Expériences bien circonstanciées : Si les Physiciens de ce Siécle; ne les lisant point; recommencent ces mêmes Expériences, comme si elles n'eussent jamais été exécutées; sans même nous rapporter les Circonstances, qui pourroient nous aider à juger des Sources accidentelles de leurs étranges Résultats.

II. Ce n'est pas, que j'aie beaucoup de regret; à la petite Peine que ces derniers prennent de la sorte, inconsidérement & à pure perte. Mais, je souffre avec quelque Impatience, l'Illusion où l'on jette nécessairement un grand nombre de Lecteurs; quand on leur laisse croire : Que les grossieres Tentatives qu'on leur présente pour décider une certaine Question délicate; sont les premiéres & les seules de leur espéce. Tandis qu'il en existoit plusieurs, depuis plus d'un Siécle; qui avoient été exécutées beaucoup plus en grand, avec des Instrumens exquis, & par des Physiciens du premier Ordre.

III. Quand il me seroit venu dans l'esprit, quelque Scrupule, sur la Loi Newtonienne de la Gravité; malgré les Preuves multipliées & souverainement solides dont elle est appuyée : Et, que j'aurois désiré de sçavoir; si cette Loi se vérifie encore, tout auprès du globe terrestre. Il me semble, que j'aurois commencé par soupçonner : Que je n'étois pas le premier à qui ce Désir si naturel seroit venu à l'esprit : Et que peut-être on avoit déjà expérimenté la chose; avec plus de Précision que je ne pouvois y en apporter, ou même avec quelques Précautions dont je ne m'avisois pas.

---

(1) L'Auteur a sans doute des raisons pour admettre une ponctuation différente de celle qu'on emploie. Il exige que nous nous y conformions.

IV. En conséquence. J'aurois fouillé dans les Ouvrages, où se trouvent beaucoup d'expériences bien faites : Et sur-tout, parmi les Ecrits des Compatriotes du grand BACON ; lequel avoit proposé, d'examiner le Poids d'un même Corps à différentes distances de la terre.

V. Je me ferois donc adressé, entr'autres; aux ouvrages de BOYLE & de HOOKE, ainsi qu'à l'Histoire de la Société Royale de Londres. Et j'aurois effectivement trouvé, de belles Expériences sur cette Question : Soit, dans le cinquieme volume de la Collection *in-folio* des Ouvrages de BOYLE, soit, dans les Œuvres posthumes de HOOKE; soit enfin, dans le premier & le quatrieme Volumes *in-4°*. de l'Extrait que M. BIRCH nous a donné, des Registres de la Société Royale.

VI. Ces Expériences, furent faites; en *1662*,*64* & 81; par M. HOOKE, & par divers autres Membres de la Société Royale de Londres; à la Cathédrale de St. Paul, à l'Abbaye' de Westminster, & à la Colomne appellée le Monument. Savoir : Avec d'excellentes Balances; qu'un grain par livre faisoit trébucher; & dont l'un des Poids égaux, étoit plus élevé que l'autre, tantôt de 204 pieds, tantôt de 71 pieds comptés depuis le terrein, & tantôt de 71 pieds comptés depuis le haut de ces premiers. Sans que cependant; on ait jamais apperçu entre ces deux Poids, aucune Préponderance; excepté celle, qui pouvoit provenir de quelques causes accidentelles; laquelle étoit favorable, tantôt au Poids supérieur, & tantôt à l'inférieur.

VII. Quand M. HOOKE, le plus ardent promoteur & le plus habile manipulateur de ces Expériences, vit qu'elles étoient infructueuses : il proposa en *1665*, *66*; d'y substituer celle, des Nombres d'Oscillations, que feroit en un Tems donné, un même Pendule, placé alternativement au pied & au sommet d'une Montagne. Moyen; qui est en effet beaucoup plus propre que le premier, à faire appercevoir une Différence, dans la Gravité qui s'exerce à différentes distances : comme l'avoient fort bien compris, les Romanciers ingénieux; qui, sous les noms empruntés de COULTAUD & MERCIER, nous ont débité de prétendues Expériences, imaginées pour nous faire accroire que la Pesanteur augmentoit en montant.

VIII. A propos de cette Fraude adroite, inventée pour soutenir un Systême favori. Je dois faire remarquer aux Adversaires de la Loi Newtonienne : Qu'on ne peut pas suspecter les Expériences dont j'ai rapporté les résultats; d'avoir été inventées aussi, ou altérées, en faveur de cette Loi. Puisque M. NEWTON, ne commença à s'occuper de cette Théorie, que dans l'Automne de *1666* : qu'il l'abandonna tout de suite;

jusqu'à la fin de 1676; où il y travailla un peu, mais sans bruit: Et qu'il ne la reprit tout de bon, qu'à la fin de 1683.

IX. Le R. P. BERTIER, dit dans quelques Journaux: Qu'il n'a pas observé la *quantité*, dont le Poids supérieur l'emportoit sur l'inférieur. Mais dans d'autres Journaux; il nous apprend: Que cette différence, étoit; d'une once trois gros & demi, sur vingt & cinq livres; c'est-à-dire, d'une partie, sur 278: Pendant que la Différence des Distances au Centre de la Terre; étoit seulement de 75 pieds, sur près de vingt millions; c'est-à-dire, d'une partie, sur plus de 260 mille.

X. Cette différence entre les deux Poids; est donc 940 fois plus grande, par rapport au moindre d'entr'eux; que n'est la Différence des Distances, comparée à la moindre d'entr'elles. Au lieu que ces deux Différences, devroient être proportionnelles; selon l'Opinion que le P. BERTIER soutient vivement dans vingt Ecrits depuis quelques années. Un Ecart aussi énorme, entre sa prétendue Loi & sa propre Expérience; devroit bien le reconcilier un peu avec la Loi de NEWTON; qui s'écarte beaucoup moins de la sienne, que ne fait cette expérience.

XI. Dans cette derniére Phrase; je n'employe l'Expérience du P. BERTIER, que comme un Argument *ad hominem*. Car je ne pense point; que les autres Physiciens, doivent en tenir le moindre compte. Pas plus; que les Astronomes, ne tiennent compte d'une Observation; quand elle s'écarte considérablement du Résultat de toutes les autres; & quand son Récit est dépourvu, de tous les Détails qui pourroient lui concilier quelque Confiance.

XII. Mais, me dira quelqu'un: » Que penseriez-vous, si vous voyiez » reparoître cette même Expérience, accompagnée de tous les Détails » que vous regrettez? Et que; malgré toutes les Précautions les plus » sages; elle donnât encore le même résultat? «.

XIII. Je penserois précisément; comme penseroit tout autre homme, quand il trouveroit imprimé quelque part: Que le P. BERTIER, ayant pelé une Poire; il l'avoit trouvée plus pesante qu'auparavant. Car, quand je considére les Observations directes & nombreuses, par lesquelles NEWTON a prouvé la diminution de la Pesanteur à mesure qu'on s'éléve; & la puissante Analogie, par laquelle il a rempli les Lacunes de ces Observations: Je suis presque aussi assuré de cette Diminution; que je suis assuré de la Diminution du Poids d'un Grave que je n'ai jamais vû, quand on me rapporte que quelqu'un lui a enlevé une partie de sa substance.

XIV. » Mais encore une fois: Que penseriez-vous à la lecture d'un » pareil Récit? «. Je me rappellerois: Qu'une Exception formelle aux

Loix

Loix les plus constantes de la Nature; s'appelle un *Miracle*. Ou plutôt, je dirois: Que sans doute, les mêmes Pseudonymes; qui nous ont conté en 1769 & 1771, des prétendues expériences tendantes au même but; se sont plû à nous en imposer encore une fois sous un nom plus connu que ceux qu'ils avoient emprunté alors. Et le P. BERTIER, me sauroit gré de cette Tournure.

# EXTRAIT

## *D'une Lettre de M. FRANKLIN à Miss STEVENSON;*

### *Sur des expériences relatives à la chaleur communiquée par les rayons du Soleil.*

PROMENEZ-VOUS seulement un quart-d'heure dans votre jardin au grand soleil, étant vêtue en partie de blanc & en partie de noir, après quoi appliquez votre main alternativement sur l'un & sur l'autre, & vous y trouverez une très grande différence de chaleur. Le noir sera tout-à-fait chaud au toucher, & le blanc toujours frais.

En voici une autre, essayez à mettre le feu à du papier avec un verre ardent, s'il est blanc, vous n'en viendrez pas aisément à bout... Mais si vous amenez le foyer de votre verre sur une tache d'encre, ou sur des lettres manuscrites ou imprimées, le papier prendra feu aussitôt à l'endroit écrit.

Ainsi les Foulons & les Teinturiers trouvent que les draps noirs de la même épaisseur que les blancs qu'ils suspendent également mouillés, se sechent au soleil beaucoup plutôt que les autres, parce qu'ils s'échauffent plus aisément aux rayons du soleil. Il en est de même au-devant du feu, dont la chaleur pénetre plus promptement les bas noirs que les blancs, de sorte qu'on se sent bien plutôt la peau grillée. La bierre pareillement s'échauffe bien plutôt dans un gobelet noir posé devant le feu, que dans un blanc, ou dans une tasse d'argent bien propre.

J'ai pris dans un carton échantillons d'un Tailleur, quantité de petits morceaux quarrés de draps de différentes couleurs. Il y en avoit de noir de pourpre, de bleu foncé, de bleu clair, de verd, de jaune, de rouge, de blanc, & d'autres couleurs, & de diverses nuances. Je les posai tous sur de la neige, le matin par un beau soleil; au bout de quelques heures, le noir ayant été le plus échauffé, s'étoit enfoncé si bas dans la neige, qu'il ne pouvoit plus être frappé des rayons du soleil; le bleu foncé étoit presque aussi bas; le bleu clair n'étoit pas tout-à-fait si enfoncé; les au-

res couleurs s'étoient moins enfoncées à proportion qu'elles étoient plus claires, & le blanc étoit resté tout-à-fait sur la superficie de la neige sans y enfoncer aucunement.

A quoi bon la philosophie, si on ne l'applique pas à quelque usage? Ces expériences ne nous apprennent-elles pas que les habits noirs ne conviennent pas autant que les blancs, à porter dans un climat ou dans un temps chaud & au soleil, parce que lorsqu'on marche au-dehors avec de tels habits, le corps est plus échauffé par l'exercice : redoublement de chaleur qui peut causer des fievres putrides & dangereuses? Que les soldats & les matelots qui doivent marcher & travailler au soleil, dans les indes soit orientales, soit occidentales, devroient avoir un uniforme blanc? Que les chapeaux d'été, tant pour les hommes que pour les femmes, devroient être blancs, afin de repousser cette chaleur qui cause tant de maux de têtes, & quelquefois des coups funestes qu'on appelle en France *coups de soleil*? Que les chapeaux d'été des dames devroient pourtant être doublés, afin de ne pas reverbérer sur leur visage les rayons qui sont réfléchis de bas en haut par la terre ou par l'eau? Qu'une calote blanche de papier ou de linge placée en-dedans de la forme du chapeau noir, suivant l'usage de quelques personnes, ne garantit pas de la chaleur, comme elle feroit, si elle étoit placée en-dehors? Que les murs à espaliers étant noircis, peuvent recevoir assez de chaleur pendant le jour, pour en conserver une partie pendant la nuit, & préserver par-là jusqu'à un certain point les fruits de la gelée, ou avancer leur accroissement & leur maturité? (1) Outre quantité d'autres considérations plus ou moins importantes qui peuvent de temps en temps s'offrir d'elles-mêmes à des esprits attentifs.

(1) Le feu Lord Leicester avoit fait noircir les murs de ses jardins avec beaucoup de succès, quant à ce qui concerne la garantie des jeunes fruits contre le danger des dernieres gelées. Peut-être les murs blanchis seroient-ils plus favorables pour avancer leur maturité. C'est à l'expérience à en décider.



# EXPERIENCES

*Du même Auteur sur l'impression des objets lumineux, sur les Nerfs visuels* (1).

Etant assis dans une chambre, regardez fixement le milieu d'une fenêtre pendant quelque temps dans un beau jour, & fermez ensuite les yeux; la figure de la fenêtre demeurera quelque temps dans votre œil, & même assez distincte, pour que vous en puissiez compter les panneaux. Une circonstance remarquable, concernant cette expérience, c'est que l'impression des formes se conserve mieux que celle des couleurs; car aussitôt que vous avez fermé les yeux, lorsque vous commencez à appercevoir l'image de la fenêtre, les panneaux paroissent sombres, mais les traverses des croisées, les chassis des fenêtres & les murs paroissent blancs ou brillans; mais si vous renforcez l'obscurité de vos yeux en les couvrant avec votre main, ce sera immédiatement tout le contraire, les panneaux paroîtront lumineux, & les barreaux des croisées obscurs. Si vous retirez votre main, ce sera un nouveau changement qui ramenera tout au premier état. Je ne sais comment expliquer cela (2), non plus que ce qui suit; savoir qu'après avoir long-temps regardé avec des lunettes (ou conserves) vertes, le papier blanc d'un livre paroît aussitôt qu'on les ôte avoir un œil rougeâtre, & après avoir long-temps regardé avec des lunettes rouges, il semble avoir un œil verdâtre; ce qui semble nous indiquer un rapport entre le rouge & le verd *qui n'a point encore été expliqué.*

*Sur des Ondulations singulieres.*

Prenez trois parties d'eau que vous mettrez dans un verre, versez pardessus une partie d'huile, & laissez le reste du verre vuide afin que les bords mettent le fluide à l'abri du vent; dans l'agitation la surface de l'huile tranquille conserve son niveau, tandis que l'eau au-dessous de cette huile éprouve une grande agitation, s'éleve & retombe en vagues irrégulieres. Si dans le verre il n'y a que l'eau, elle sera aussi tranquille que l'étoit la surface de l'huile qui la sur-nâgeoit auparavant. Voici le procédé de cette expérience.

(1) Les observations de ce grand homme sont si intéressantes; il les présente avec si peu de prétention & tant de clarté, qu'on ne peut se lasser de les lire & de les admirer.

(2) Quelle leçon pour nos Physiciens & pour ceux qui ont l'art dangereux de tout expliquer!

Entourez circulairement un gobelet avec une ficelle, attachez deux cordons de la même ficelle, l'un d'un côté, & l'autre de l'autre côté; relevez-les, & arrêtez-les ensemble par un nœud environ à un pied de distance au-dessous du gobelet, alors versez de l'eau à peu-près jusqu'au tiers du gobelet; balancez ce verre en l'air, & l'eau sera aussi fixe dans le gobelet que si elle étoit glacée; versez ensuite doucement sur l'eau du gobelet une quantité d'huile égale au tiers du volume d'eau, ou à peu-près à sa moitié; balancez en l'air le gobelet çà & là comme vous avez fait la premiere fois; la surface de l'huile sera tranquille, & l'eau placée au-dessous sera vivement agitée.

J'ai fait voir, dit l'Auteur, cette expérience à quantité de gens d'esprit: ceux à qui les principes de l'hydrostatique sont peu familiers, ne manquent pas d'imaginer d'abord qu'ils l'entendent, & essayent de l'expliquer tout de suite; mais leurs explications différent les unes des autres, & ne me paroissent pas fort intelligibles. D'autres profondément imbus de ces principes paroissent étonnés du phénomene, & promettent d'y réfléchir. Je crois véritablement qu'il mérite réflexion, parce qu'un phénomene nouveau qui ne peut être expliqué par nos anciens principes, peut nous en suggérer de nouveaux qui deviendront utiles pour l'éclaircissement de quelques autres parties obscures de l'Histoire Naturelle.

---

# LETTRE

*De M.* SIGAUD DE LA FOND, *Professeur de Physique expérimentale à Paris, à l'Auteur de ce Recueil, sur la fusion de l'or opérée instantanément par une commotion électrique, & sur la couleur purpurine que ce métal acquiert dans cette expérience.*

MONSIEUR, depuis que MM. *Rouelle & d'Arcet*, toujours remplis de zéle pour la Chymie, ont fait publier dans l'*Avant-Coureur* du 26 Juillet leurs observations sur la fusion de l'or, & sur la couleur purpurine que ce métal acquiert par l'intermede de l'électricité; je me suis fait un devoir & un véritable plaisir de répondre à une multitude de lettres qu'on m'a écrites à ce sujet. Je le ferois encore bien volontiers: mais ces lettres se sont accumulées depuis mon séjour à la campagne, & je n'ai pas le courage de reprendre la plume pour copier continuellement la même chose. Permettez, Monsieur, que je vous prie d'insérer l'article suivant, il servira de réponse à ceux qui m'ont fait l'honneur de me consulter depuis le mois d'Août; d'ailleurs, j'y traiterai cette question d'une maniere plus étendue, & je ferai voir que cette expérience quoique surprenante, a été mal à propos regardée comme nouvelle.

On demande 1°. quel est l'appareil le plus propre aux succès de cette expérience? 2°. S'il est un moyen de la faire réussir constamment? 3°. Quel avantage on peut se promettre du phénomene qu'elle présente?

Il est hors de doute que le meilleur appareil, celui qui fournit le plus de matiere électrique doit être préférable, & devient même indispensablement nécessaire, si on suit précisément, comme on l'a fait jusqu'à présent, la Méthode indiquée par M. *Franklin*, pour opérer la fusion du métal. Tout Physicien habitué à faire des cours, & conséquemment obligé de répéter souvent cette expérience, doit avoir éprouvé nombre de fois qu'elle ne réussit que dans les temps les plus favorables à l'électricité, & lorsqu'on accumule une quantité extraordinaire de matiere électrique dans une très-grande jarre, & souvent même la fusion du métal n'est-elle point accompagnée de cette couleur purpurine qui fait aujourd'hui l'objet de l'étonnement & de l'admiration du public. Mais si l'on suit le procédé que je vais indiquer, une charge ordinaire d'électricité opérera tout à la fois, & la fusion & cette couleur.

Cependant avant d'indiquer le moyen que j'employe, & de répondre directement à la seconde question, je crois devoir insister sur la premiere, & faire connoître quel est l'appareil le plus propre, le plus commode & le moins dispendieux en même temps pour faire toutes les expériences électriques.

Depuis que j'ai supprimé l'usage des globes, & que j'ai substitué à leur place les plans de glace circulaires, & sur-tout depuis que j'ai porté ces dernieres machines à un degré de perfection qu'elles n'avoient point dans leur origine, on convient assez unanimement que nous n'avons point de meilleurs appareils, de plus simples & de plus faciles à manier. Mais j'observerai en même temps, qu'il s'en faut de beaucoup que ces machines qui se multiplient étonnamment depuis plus de deux ans, & qui sont faites, dit-on, sur les modeles des miennes, jouissent toutes de ces avantages. Quelque simple que paroisse leur construction, elle suppose des connoissances qui ne sont point à la portée de tous les Artistes. Le choix de la glace, les proportions du conducteur, la maniere de le monter, la disposition des coussins sont autant d'objets qui demandent une intelligence particuliere.

On s'est imaginé depuis quelque temps qu'on en tireroit un meilleur parti, en les faisant beaucoup plus grandes. J'en ai vu plusieurs, dont la glace avoit vingt-quatre pouces de diametre; elles produisent, j'en conviens, plus d'effet que les premieres, dont le diametre n'excédoit pas un pied, mais elles sont bien éloignées de produire un effet proportionné à l'étendue de leurs surfaces: elles sont d'ailleurs plus difficiles à manier: elles occupent plus d'espace dans un cabinet, & elles sont incomparablement plus dispendieuses. Ce sont autant de raisons qui m'ont déterminé à étudier plus particuliérement les meilleures dimensions qu'on

pourroit leur donner, & j'ai trouvé d'après des expériences bien comparées, que le diametre de la glace devoit être réduit à seize pouces. Elles ont alors toutes les commodités des petits appareils, & faites avec les soins que j'y apporte, & par l'excellent ouvrier que j'emploie à ce genre de travail, elles produisent plus d'électricité que toutes celles de vingt-quatre pouces que j'ai eu occasion d'examiner.

Je prefere les coussins ronds aux longs, dont on a fait usage jusqu'à présent. Ils ont l'avantage de tourner librement sur leur axe. On peut changer de momens à autres les points de contact, ce qui ranime le frottement lorsqu'on doit continuer la rotation pendant un certain temps. Je leur donne cinq pouces de diametre : j'ai soin de les faire garnir uniformément de crins, & de maniere qu'ils cedent aisément sous le doigt : je les enduits outre cela d'un amalgamme fait avec du mercure éteint avec de l'étain de glace, & réduit en poudre par l'intermede de la craie ou du blanc d'Espagne. On ne peut imaginer combien cet amalgamme augmente le produit de l'électricité.

J'adapte à ces machines, un conducteur de cuivre de vingt-quatre pouces de longueur entre les deux boules qui le terminent. Celles-ci ont trois pouces de diamettre, & le conducteur vingt-six lignes. L'arc du même métal qui passe à travers la premiere boule, doit être courbé de maniere que cette boule soit éloignée de sept pouces au moins du chassis qui porte la glace.

Quoique ce conducteur soit en équilibre avec lui-même, lorsqu'il pose sur sa boule antérieure, & qu'on soit dans l'habitude de le monter sur une colonne de crystal, j'ai cru devoir le monter sur deux. La machine en devient incomparablement plus solide : ces deux colonnes sont placées à la distance d'un pied loin de l'autre. La premiere répond à la boule antérieure du conducteur à laquelle elle s'attache, non par une virole surmontée d'une vis, comme on l'a pratiqué jusqu'à ce jour ; mais par une boule de cuivre de deux pouces de diametre, mastiquée sur la colonne de crystal. Cette boule porte en-dessus trois à quatre pas de vis, qui se noient exactement dans la boule du conducteur. La seconde colonne porte une boule semblable, surmontée d'une tige de cuivre qui entre dans un trou correspondant, fait au dessous & sur la longueur du conducteur. J'évite par ce moyen ces aigrettes abondantes qui s'échappent nécessairement du bord des virolles, & qui dissipent une partie de la matiere électrique.

L'appareil ainsi construit fournit tout ce qu'on peut attendre d'électricité d'une glace de seize pouces : mais les etincelles n'ont point encore toute l'énergie qu'elles peuvent acquérir. Je leur procure cet avantage par l'addition de deux nouveaux conducteurs de huit pieds de longueur, sur cinq pouces de diametre. Ceux-ci sont de fer blanc, fermés à leurs extrémités par des calottes de même matiere. J'ai soin, sur-tout, que

les foudures qui font inévitables & très-multipliées dans ces fortes de conducteurs, foient faites avec art; qu'elles foient bien limées, bien adoucies, pour qu'on ne fente aucune afpérité fur leurs furfaces. Je fufpens ces deux conducteurs à des cordons de foie, de façon qu'ils foient éloignés de trois pieds au moins du plafond, & de tout autre corps fufceptible de s'électrifer par communication. Je les fais communiquer entr'eux par une tige de cuivre de trois lignes de groffeur, & terminée de part & d'autre par des boules de même matiere d'un pouce de diametre. Leur communication avec le principal conducteur s'établit également par des tiges femblables, mais dont les extrémités font tournées en forme d'arc pour qu'elles puiffent s'articuler enfemble, & faire l'office de chaînes. Elles font pareillement terminées par des boules de cuivre d'un pouce de diametre.

Les tiges qui tiennent lieu des chaînes, dont on faifoit ufage pour établir des communications avec le premier conducteur, ont cet avantage, qu'étant bien dreffées & bien polies, elles ne font point d'aigrettes, & conféquemment elles ne diffipent point, comme les chaînes, une partie de l'électricité. Auffi, lorfque cet appareil eft monté, & que le temps eft favorable, je tire des étincelles à fix pouces de diftance; & préfentant le dos de la main au deffous d'une de ces tiges, dans l'endroit où elle forme un arc, & ces étincelles font fi énergiques, qu'il eft peu de perfonnes qui ofent s'expofer à en tirer plufieurs.

Ces notions me paroiffent fuffifantes pour faire concevoir aifément la conftruction de mon appareil, & les précautions qu'il faut prendre pour l'amener au degré de perfection qu'il doit avoir. Je me propofe cependant de le faire graver fur une échelle, pour qu'on faififfe mieux les proportions de fes différentes parties. Je ferai graver en même temps toutes les dépendances que j'y ai appropriées, parce qu'elles font bien différentes de celles qui font gravées dans mon traité de l'électricité, & que je viens d'en ajouter plufieurs qui ne font point encore connues, mais dont je ferai ufage dans mes cours prochains.*

Je paffe maintenant à la feconde queftion à laquelle je me fuis propofé de répondre. Eft-il un moyen d'opérer furement & facilement la fufion de l'or, & de lui faire prendre conftamment une couleur purpurine? Voici comment je procede.

Je prends deux lames de verre ou de glace, d'un pouce ou environ de largeur, l'une de trois pouces, & l'autre de deux pouces de longueur. Je place fur la plus longue une petite bande d'or coupée en biais, de façon que l'un de fes côtés étant perpendiculaire à fa bafe, l'autre côté foit oblique, & fe termine en pointe. Je la place de maniere que la bafe qui eft ici le plus petit des trois côtés, excede de deux à trois lignes, l'un des petits côtés de la lame de verre, & que la pointe parvienne aux deux tiers, ou environ de la longueur de cette lame. Je

place en ſens contraire, & ſur la même lame, une ſemblable bande de métal, de façon que la pointe de celle-ci arrive également juſqu'aux deux tiers de la longueur du verre. Les deux pointes métalliques ſe croiſent donc, ou mieux ſont placés *contigûment* l'une à l'autre ſur un tiers de la longueur de cette lame. Il n'eſt pas néceſſaire que la ſeconde bande de métal excede la longueur du verre. J'applique par deſſus la petite lame de verre, de façon que les deux glaces étant de niveau par leurs extrémités, du côté où la feuille de métal déborde; la lame inférieure demeure à découvert ſur un pouce de ſa longueur. Je place ces deux lames, ainſi préparées ſous une petite preſſe de cuivre, & je ne ſerre la preſſe qu'au point de les contenir, & non de les preſſer fortement comme on le faiſoit précédemment. J'applique contre le ventre d'un bocal, revêtu ſelon la méthode du Docteur *Bevis*, la petite lame d'or qui excede la longueur des glaces; & je charge le bocal. Lorſque je le crois ſuffiſamment chargé, j'appuie l'un des boutons de mon excitateur ſur la portion d'or qui ſe trouve à découvert, & je tire l'étincelle avec l'autre extrémité de cet excitateur. L'or ſe fond alors entiérement dans toute l'étendue des parties qui ſe croiſent, & pour peu que la matiere électrique ait été accumulée abondamment, la fuſion acquiert une couleur purpurine plus ou moins foncée.

Mais quel avantage peut-on attendre de ce phénomene? C'eſt la troiſieme queſtion à laquelle je vais ſatisfaire en peu de mots.

Il eſt conſtant, d'après les expériences de MM. *Rouelle* & *d'Arcet*, rapportées dans l'avant-coureur du 26 Juillet dernier, qu'on parvient ici à amener l'or ſubitement & inſtantanément au même état, où l'on ne peut le réduire chymiquement que par des opérations beaucoup plus longues. On obtient le même procédé qu'on obtiendroit, en ſuivant la méthode de *Caſſius*; c'eſt-à-dire, en précipitant une diſſolution d'or par l'intermede de l'étain, & j'avoue qu'à cet égard, l'expérience de la commotion électrique offre un phénomene ſurprenant & digne de l'admiration des Phyſiciens & des Chymiſtes. Mais ſi on réfléchit ſur la petite quantité d'or fondue & colorée, que chaque commotion électrique peut fournir; ſi on fait attention à la difficulté qu'on doit éprouver enſuite, pour ſéparer le métal des lames de verre dans leſquelles il eſt incruſté, & à l'appareil qu'il faut néceſſairement avoir pour faire cette expérience, il eſt hors de doute que la méthode de *Caſſius*, & en général que toute méthode chymique doit néceſſairement être préférée à celle-ci, lorſqu'il s'agira de tirer parti de cette expérience, & d'appliquer aux Arts le procédé qu'elle fournit. C'eſt cette ſeule raiſon, & en même temps la difficulté que j'éprouvois anciennement à faire réuſſir conſtamment cette expérience, lorſque je ſuivois préciſément la méthode de M. *Franklin*, qui m'a toujours fait garder le ſilence ſur ce phénomene ſingulier que je connois depuis plus de dix ans, & que j'ai fait obſerver pluſieurs fois dans mes cours particuliers.

Je crois avoir completement satisfait à toutes les questions qu'on m'a proposées à ce sujet. J'ajouterai cependant, que lorsque je veux faire prendre à l'or la couleur la plus foncée qu'il puisse acquérir, je me sers d'une batterie de vingt-cinq bouteilles, ou de quatre grands bocaux ramés & étamés, suivant la méthode du Docteur *Bevis*.

La fusion seule de l'or n'exige point une quantité si abondante de fluide électrique. Je ne me sers souvent que d'une petite bouteille étamée, & je réussis tellement à le fondre & à l'incruster à volonté, que je parviens à tracer sur un carreau de verre toutes sortes de figures, des lettres, des chiffres, des armoiries, &c. phénomene très-singulier que je ferai observer cet hiver dans mes cours, où je traiterai de l'électricité bien plus amplement que les années précédentes.

Le premier cours commencera le lundi 10 Janvier à midi, & je le continuerai les lundi, mercredi & vendredi à la même heure. J'ouvrirai le second, le mardi 11 à six heures du soir, pour le continuer les mardi, jeudi & samedi à la même heure, dans mon Cabinet de Machines, rue S. Jacques, près S. Yves, maison de l'Université.

---

# EXTRAIT

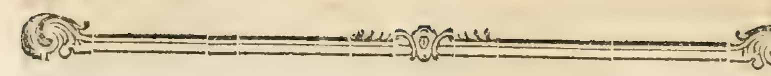
*D'une Lettre de M. PRIESTLEY, en date du 14 Octobre 1773.*

J'AI découvert une espece d'*air alkalin* qui correspond à l'*air acide* dont j'ai parlé dans mon Mémoire inséré dans les Transactions philosophiques. On se procure cet air par le moyen de quelque *alkali volatil*, & spécialement par l'esprit de sel ammoniac, en le traitant de la même maniere que j'ai traité l'*esprit de sel*.

Lorsque ces deux airs sont mêlés ensemble, ils produisent une espece de sel dont les propriétés sont assez singulieres, puisqu'en l'exposant à l'air, il tombe tout de suite en déliquescence; mais si on le garde à sec, il s'évapore en une fumée blanchâtre & assez dense.

J'ai fait plusieurs autres expériences avec l'*air nitreux*, dont le détail seroit trop long pour une lettre (1). Une des plus plaisantes, est de mettre un peu d'alkali volatil dans une bouteille contenant un mêlange d'air commun avec l'air nitreux pendant le temps de l'effervescence; alors le verre qui les contient se remplit d'une fort belle fumée blanche.

(1) Ce simple extrait fait beaucoup regretter le silence de M. Priestley sur ses autres expériences. Le détail n'en sera jamais trop long, si on en juge par le plaisir que procure la lecture de ses Ouvrages. Nous l'invitons donc au nom du Public, à nous les communiquer.



# HISTOIRE NATURELLE.

## LETTRE

*A l'Auteur de ce Recueil, sur la maniere de conserver les animaux desséchés ;*

*Par M. MAUDUIT, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine en l'Université de Paris* (1).

MONSIEUR, je m'étois proposé, il y a long-temps, d'avoir l'honneur de vous écrire, pour vous prier d'insérer dans votre Recueil quelques Observations sur la maniere de conserver dans les Cabinets les animaux desséchés ; mais, quand j'ai voulu rassembler mes observations, & les mettre en ordre, elles ne m'ont pas paru mériter d'être communiquées. Je me suis tû, & je garderois encore le silence, si je n'étois excité à le rompre par la lecture que je viens de faire de quatre lettres insérées dans votre Cahier du mois d'Août, sur la maniere d'embaumer les oiseaux. (C'est le titre de ces lettres). On blâme dans la premiere plusieurs méthodes dont il est fait mention : dans la seconde, on avertit les Chasseurs des précautions qu'ils doivent prendre pour fournir en bon état les oiseaux destinés à être conservés ; dans la troisieme on donne la composition de deux vernis qui servent à l'embaumement ; & dans la quatrieme enfin on décrit l'art d'écorcher, d'embaumer & de monter les oiseaux, ou de leur rendre les apparences de la vie.

Je n'aurois qu'applaudi en secret à l'intention de l'Auteur, si sa méthode étoit préférable ou même égale à celles qu'il condamne : si les recettes qu'il indique n'entraînoient pas après elles un danger auquel l'objet même qu'il a en vue, ne mérite pas qu'on s'expose. Ce sont ces deux motifs qui m'ont fait prendre la plume. Je vais les développer.

(1) Il seroit à souhaiter que M. Mauduit, qui s'est si utilement occupé de l'étude de l'Histoire naturelle, publiât ses Observations sur la maniere de préparer les oiseaux, les insectes, les semences, &c. pour éviter qu'ils ne soient brisés, mutilés ou corrompus, lorsqu'on les tire des Pays fort éloignés. On connoît, il est vrai, quelques recettes, quelques méthodes ; mais leur exécution ne répond pas entiérement au but qu'on se propose.

L'Auteur des quatre lettres finit la derniere, par avertir que les oiseaux préparés à sa maniere sont en peu de temps dévorés par les mites, si on ne les renferme pas dans des boëtes bien closes. Mais cet inconvénient est précisément le défaut de toutes les autres méthodes; si c'est aussi, comme il en convient, celui de la méthode qu'il indique, la sienne n'est donc pas préférable à celles que suivent d'autres personnes. Je dis plus, elle ne leur est pas égale; car elle oblige à des soins, à une dépense que les autres méthodes n'exigent pas; & cependant, en la suivant, on manque également son but. Mais ce qui doit sur-tout la faire rejetter, ce sont les risques très-grands auxquels elle expose en pure perte, l'incendie & le poison.

L'Auteur de la méthode que j'examine, prescrit dans un endroit la composition d'un vernis fait avec l'esprit de térébenthine, & dans un autre endroit l'usage du sublimé corrosif. Il n'est personne qui ignore à quels risques expose la fabrique des vernis; qu'elle exige toute l'attention, l'expérience & l'adresse d'un Artiste formé par une longue habitude; que l'épaisse, fétide & noire vapeur qu'exhale la térébenthine échauffée, prend feu tout-à-coup, embrâsée par une lumiere imprudemment approchée, ou poussée elle-même & rabattue par le vent d'une porte ou d'une fenêtre ouverte, sur les charbons dont l'ardeur la fait élever. Donner la composition d'un pareil vernis, l'indiquer à des personnes à qui les détails d'un art dangereux & nouveau pour eux, sont inconnus, c'est les exposer au danger presque infaillible de se perdre eux-mêmes, & leur préparer la douleur de se voir, en se livrant à un pur amusement, la cause de leur ruine & de celle de leurs concitoyens.

Le sublimé corrosif est un poison terrible, dont le dépôt ne doit être confié qu'à l'Artiste qui, en enchaînant ou dirigeant sa force, le rend un remede salutaire. Le mettre entre des mains ignorantes ou téméraires, c'est leur confier une arme dont elles peuvent, en la touchant, se blesser elles-mêmes; & se la laissant dérober par le crime, en armer innocemment ses mains criminelles; c'est les exposer aux suites affreuses de l'imprudence & aux forfaits de la haine, de la jalousie, de la cupidité, de la vengeance, de toutes les passions. C'est donc avec trop de fondement que j'ai dit que la méthode proposée, expose ceux auxquels on l'indique à des dangers dont le risque seul est au dessus des avantages qu'elle promet, & qu'elle ne tient cependant pas.

Voilà, Monsieur, les réflexions que m'ont inspirées les lettres sur la maniere d'embaumer les oiseaux. Je me bornerois à vous les avoir communiquées, si beaucoup d'autres personnes ne suivoient des méthodes qui, sans plus d'efficacité, ont les mêmes inconvéniens que celle que je viens d'examiner.

J'en prendrai donc occasion de vous dénoncer toutes ces recettes aussi inutiles que dangereuses qu'on cherche vainement à accréditer.

Je vous prouverai d'abord par l'expérience, que la plupart des méthodes, & peut-être toutes les méthodes proposées jusqu'à présent comme propres à préserver les animaux desséchés de l'atteinte des insectes, sont d'une part dangereuses, & que de l'autre elles ne remplissent pas ce qu'elles promettent. Je vous prouverai ensuite par le raisonnement, qu'une pareille méthode est en partie très-difficile à découvrir, & en partie inutile à chercher, parce qu'il paroît impossible de la trouver. Je finirai par vous détailler les moyens les plus sûrs & les plus faciles d'y suppléer.

Je ne me flatte pas d'avoir eu en ma possession des animaux préparés de toutes les manieres qu'on a pu croire propres à les garantir des insectes; mais j'en ai eu beaucoup que j'ai reçus de différentes personnes qui croyoient les animaux préparés à leur façon, à l'abri de tout danger. J'ai toujours reconnu, soit qu'on m'eût communiqué le secret de la préparation, soit qu'il ait été facile de le découvrir, que la sûreté qu'on en attendoit, étoit fondée sur l'usage qu'on avoit fait des poisons les plus violens: tantôt le sublimé, tantôt l'arsenic, & souvent l'ignorance avoit accumulé le sublimé, l'orpin, le réalgar, l'arsenic, comme si le soufre combiné avec ce dernier, changeoit quelque chose à sa nature.

J'ai renfermé les animaux qu'on m'avoit donné comme indestructibles dans des bocaux où j'ai fait en même temps entrer des insectes destructeurs. Je ne leur ai point donné d'autre nourriture; ils se sont acharnés sur la proie qui leur étoit seule offerte; ils l'ont dévorée, l'ont détruite; &, loin de souffrir de l'usage qu'ils en ont fait, ils se sont multipliés aussi facilement, aussi promptement & en même nombre que si je les eusse nourris de substance animale desséchée sans mêlange de poison. Je me suis donc assuré par l'expérience, que le plus grand nombre des méthodes proposées comme propres à préserver les animaux desséchés de l'atteinte des insectes, est d'une part fondé sur un usage dangereux & abusif des poisons les plus redoutables; & que d'une autre part on ne parvient pas, en suivant ces méthodes, au but qu'on se propose; d'où je conclus qu'elles sont à la fois & pernicieuses & inutiles. Après avoir décidé par l'expérience des méthodes qui sont venues à ma connoissance, jugeons par le raisonnement de celles ou qui me sont cachées, ou qu'on peut espérer de découvrir.

S'il étoit possible de garantir les animaux desséchés de l'atteinte des insectes, ce seroit en usant de l'un des trois moyens suivans; en environnant les animaux d'une vapeur qui tueroit les insectes, ou qui, au moins, en leur déplaisant, les écarteroit; en communiquant aux différentes parties des animaux une odeur ou un goût que les insectes ne pourroient supporter; enfin, en les imprégnant d'une substance empoisonnée qui tueroit les insectes aussi-tôt qu'ils s'attacheroient à leur proie. Discutons chacun de ces points.

Une vapeur qui s'exhaleroit continuellement, dont l'émanation, en tuant les insectes, conserveroit les animaux desséchés qu'elle environneroit, auroit sur tous les êtres vivans un effet également pernicieux. On ne peut donc faire usage d'une pareille vapeur. Espérer d'en découvrir une qui, en étant funeste aux insectes, n'agisse que sur eux seuls, ce seroit se bercer d'une vaine chimere. Peut-on se flatter d'en découvrir d'une espece qui, en déplaisant aux insectes, les écarte ? Une pareille vapeur déplairoit aussi au possesseur de la collection qu'il voudroit conserver, & lui rendroit inutiles des richesses dont il ne pourroit jouir. Mais ce n'est pas assez; & je crois pouvoir assurer qu'on ne sauroit rencontrer une pareille vapeur. Les tentatives qu'on a faites pour la découvrir, servent de preuves à mon sentiment. La térébenthine, l'assa-fœtida, l'ail, le camphre sur lequel on a tant compté, & sur lequel plusieurs personnes comptent encore, n'écartent point les insectes, & ne leur nuisent pas.

J'en ai vu s'introduire dans des armoires mal fermées & remplies de la vapeur des substances que j'ai nommées. J'en ai nourri, & j'en ai vu vivre & se multiplier dans des bocaux dont le fond étoit couvert à la hauteur de plusieurs doigts de ces mêmes substances, & l'ouverture couverte d'un parchemin qui la bouchoit exactement. Cependant il existe une substance qui agit promptement & immanquablement sur plusieurs especes d'insectes; c'est le mercure. On sait avec quelle promptitude & quelle efficacité l'onguent gris ou la pommade mercurielle détruisent les insectes qui s'attachent à la tête des enfans, & d'autres insectes qui punissent les hommes déréglés, dans les parties mêmes qui sont les ministres de leur turpitude & de leur dépravation. Un simple bandeau d'une toile double qui renferme une couche légere d'onguent ou de pommade, appliqué sur la partie infectée, la délivre dans l'espace d'une nuit. C'est sans doute parce que la chaleur d'un corps vivant suffit pour dilater le mercure & en élever assez de vapeur pour donner la mort aux insectes qui s'y trouvent exposés.

Pourroit-on espérer que de la peau des animaux desséchés, enduite intérieurement d'une couche d'onguent ou de pommade, il s'éleveroit par la chaleur seule de l'athmosphere une émanation qui suffiroit pour détruire les insectes qui s'en approcheroient ? C'est une expérience que je ne sache pas qu'on ait tentée, & qui cependant mériteroit de l'être. Je sais qu'on m'objectera que le mercure n'est pas volatil, & qu'il n'envoie pas de vapeurs à la chaleur seule de l'athmosphere. Mais comment le sait-on, ou croit-on s'en assurer par le témoignage des balances ? Cependant un grain de musc pesé avec le plus grand soin, exposé pendant plusieurs années à un courant d'air libre, envoyant sans cesse des émanations dont leur odeur est la preuve, pesé de nouveau, paroît n'avoir rien absolument perdu de son poids, en le remettant dans la même

balance. Sait-on donc sûrement si le mercure ne perd rien à l'air libre de sa masse dont nous ne pouvons juger que par le rapport d'instrumens toujours grossiers? Ce seroit par ses effets, en exposant au-dessus une feuille d'or, qu'on porteroit un jugement plus certain; & il me semble que l'exemple du musc qui s'exhale continuellement sans paroître rien perdre, suffit pour engager à tenter l'expérience que je propose, & que je n'ai pas faite : que la destruction rapide des insectes dans un cas où il n'y a qu'une médiocre chaleur, peut faire attendre des effets plus lents & non moins heureux. Mais n'auroit-on pas encore à craindre que cette vapeur, si elle existoit, émanant d'un grand nombre de corps à la fois, de beaucoup de surfaces fort étendues, ne rendît le lieu où elle s'exhaleroit dangereux & funeste? L'exemple des enfans & des hommes qui sont délivrés des insectes qui les tourmentent, sans souffrir de la vapeur qui les en délivre, semble faire espérer que la vapeur que je suppose, n'auroit rien de nuisible, & qu'elle peut s'élever assez pour donner la mort aux insectes, sans même affecter les organes de l'homme. Cette supposition, je l'avoue, contredit ce que j'ai avancé en commençant ce paragraphe; mais je n'ai entendu parler que d'une vapeur abondante, sensible, & telle que se la représentent ceux qui la cherchent. Il me paroit donc très-difficile, peut-être impossible de conserver les animaux desséchés en les environnant d'une vapeur qui, en s'exhalant continuellement, tue ou écarte les insectes; je n'entrevois qu'un moyen de parvenir au but proposé; & l'expérience a prouvé que tous ceux qu'on a pris pour y atteindre, sont insuffisans.

On pourroit communiquer aux différentes parties des animaux desséchés une odeur ou un goût qui écarteroient les insectes de deux manieres, en trempant les peaux entieres des animaux dans des dissolutions de substances qui déplairoient aux insectes par leur odeur, ou par leur goût, ou par tous les deux à la fois, ou en frottant à sec leurs différentes parties de ces mêmes substances.

Les dissolutions dans lesquelles on tremperoit les peaux entieres des animaux qu'on voudroit ensuite conserver desséchés, contiendroient ou des gommes ou des résines, ou ce seroient des décoctions de plantes ameres ou aromatiques, ou de quelqu'autre substance propre & particuliere pour l'objet dont il s'agit.

Je remarque en premier lieu, que les peaux des animaux trempées dans un fluide quelconque en souffrent beaucoup; que l'éclat de leur couleur en est affoibli, leur lustre terni, l'ordre de leurs poils ou de leurs plumes dérangé, & leur beauté en général éteinte & flétrie : que souvent il en résulte la chûte des plumes ou celle des poils; & que c'est toujours un assez grand inconvénient.

Considérons ce qui arriveroit suivant les différentes substances qu'on auroit fait dissoudre.

Les gommes & les résines formeroient, en se desséchant, un vernis qui colleroit les plumes & les poils, leur feroit perdre leur mollesse & leur jeu, couvriroit leur couleur, l'affoibliroit & la cacheroit sous son épaisseur.

Les décoctions des plantes ameres & des plantes aromatiques pourroient produire quelque effet dans les commencemens. Elles laisseroient les unes une odeur, les autres un goût qui déplaisent généralement aux insectes; mais ces effets auroient peu de durée.

Les principes qui rendent les plantes ou aromatiques ou ameres, sont les uns & les autres très-volatils. Ils se dissipent en peu de temps. Les peaux des animaux ternies pour toujours par une immersion dans un fluide, ne seroient garanties que pour quelques mois ou un très-petit nombre d'années : dépourvues bientôt du principe qui les auroit préservées, elles resteroient exposées à la voracité des insectes.

Si la dissolution dans laquelle on auroit trempé les peaux, étoit une décoction ou une infusion d'une substance propre & particuliere pour le but proposé, il faudroit que cette substance fût fixe, qu'elle n'eût ni les inconvéniens des gommes, ni des résines, ni la volatilité des principes des plantes ameres & des plantes aromatiques, & qu'elle déplût par son odeur ou son goût, ou par tous les deux à la fois, à toutes les especes fort variées d'insectes destructeurs; car il ne suffiroit pas qu'elle n'écartât qu'une espece. Si quelqu'un connoît une matiere qui réunisse tous ces avantages, qu'il la fasse connoître, & donne les preuves de son assertion; ou s'il présume qu'il soit facile de la découvrir, qu'il indique dans quelle classe, dans quel ordre de substances il faut la chercher.

On entrevoit bien peu de substances qui, en frottant à sec les peaux des animaux desséchés, puissent leur communiquer une odeur ou un goût désagréable aux insectes. Ce ne pourroit être que des huiles ou des gommes, ou des résines, ou des graisses ou des matieres qui en contiendroient. Ce sont les seules substances odorantes ou sapides qui s'attachent, adherent & laissent des traces; mais ces substances englueroient les poils & les plumes, les terniroient, les gâteroient. M. de Réaumur a conseillé contre les teignes de frotter tous les ans les meubles tissus avec la laine, d'une toison récente, en passant sur ces meubles le côté auquel tient la laine. La nature l'a pourvue d'une huile subtile & amere qui la garantit pendant la vie de l'animal, de la voracité des teignes. Il est sans doute aisé d'exécuter le conseil de M. de Réaumur, sur des meubles qu'on n'endommage pas en passant dessus, & en y appuyant une peau, dont le poids, la trace, en y laissant une partie de l'huile qu'elle contient, ne sauroient altérer la consistance & la forme solides & durables; mais ce même conseil est impratiquable pour des objets frêles, dont la forme, les contours, l'élégance exigent les plus grands ménagemens. Ne faire

que passer légérement la toison ; & sans appuyer, ce seroit manquer son objet. Elle ne communiqueroit rien de ses propriétés.

Il me paroît donc impossible d'empreindre les peaux des animaux de substances qui déplaisent aux insectes par leur odeur ou leur goût, en frottant leur peau de ces substances à sec.

On m'objectera, je le sçais, l'exemple du poivre, dont les Foureurs font usage, & l'on me dira qu'il y a des matieres qui, semées sur les peaux, suffisent pour écarter les insectes ; mais qu'on consulte les Foureurs eux-mêmes, ils apprendront si ces matieres suffisent, si elles les dispensent des autres soins qu'ils se donnent. Sans doute, il y a des substances qui, semées sur les peaux, écartent & même tuent les insectes ; telles sont le poivre, le tabac sur-tout, toutes les plantes amères & les plantes aromatiques ; mais il faut que les peaux soient environnées, absorbées dans ces poudres, qu'elles en soient cachées, & que les poudres & les peaux soient, non pas exposées à l'air libre, mais renfermées dans des boëtes étroites & bien fermées ; ce ne sont pas là les conditions du problême.

On croit, en trempant la peau d'un animal dans un fluide où l'on a dissout du poison, en empreindre pour toujours ses différentes parties, même après que les peaux seront parfaitement seches ; mais que sont les poisons ? Des sels, s'ils sont tirés du regne minéral ; des gommes ou des résines, s'ils sont tirés du regne végétal : nous n'en avons point à notre disposition que fournisse le regne animal. Quand on dissout un poison dans un fluide, ses molécules se séparent, s'étendent & nagent dans toute la masse du dissolvant ; à mesure que la liqueur s'évapore, les molécules du poison se rapprochent, les sels crystallisent ; les substances gommeuses ou résineuses s'attirent les unes les autre ; il se forme çà & là des concrétions, des amas interrompus, des aggrégations de la substance empoisonnante. La peau qu'on a trempée, d'abord empreinte du poison dans toute son étendue, ne l'est plus en séchant, que dans des points isolés ; cependant les insectes pourvus d'yeux perçans pour qui sont sensibles des objets qui nous échappent, armés de machoires & d'instrumens fins & subtils, discernent les molécules de poison, les laissent ou les rejettent, & n'en dévorent pas moins les parties restées à nud, qui sont les plus nombreuses & les plus étendues. C'est donc un espoir bien vain, de croire qu'une peau trempée dans un fluide empoisonné, donnera la mort aux insectes qui fonderont dessus, en quelques points qu'ils l'attaquent.

On m'objectera l'exemple des mouches, des punaises, qu'on parvient à empoisonner ; mais les mouches & les punaises ont des trompes. Elles se nourrissent de fluides qui portent dans les viscéres les molécules empoisonnées, étendues & dissoutes. Les insectes qui détruisent les animaux

desséchés,

desséchés, ont des mâchoires; ils se nourrissent de substances seches; ils peuvent donc discerner, & ils discernent les parties qui leur conviennent d'avec celles qui leur sont nuisibles.

Je crois avoir démontré qu'il est très-difficile de garantir les animaux desséchés de l'atteinte des insectes, en environnant ces animaux, sans risque pour le Possesseur, d'une vapeur qui tue ou qui éloigne les insectes; qu'il est également difficile de communiquer aux différentes parties des animaux une odeur ou une saveur qui, sans altérer le lustre & la qualité des peaux, déplaisent aux insectes; qu'il est impossible d'empreindre les peaux, les poils & les plumes d'un poison qui tue les insectes au moment où ils s'attachent sur leur proie & commencent à la dévorer; enfin, que toutes les tentatives qu'on a faites jusqu'à présent pour atteindre ce but proposé, toutes celles au moins qui sont venues à ma connoissance, ont été inutiles & infructueuses. Il ne me resteroit rien à désirer, si je ne sentois pas qu'on m'objectera l'exemple d'animaux conservés à l'air libre, & gardés depuis long-tems sans avoir éprouvé aucun accident; voilà, me dira-t-on, des faits & l'expérience plus forts & plus certains que tous les raisonnements qu'on peut faire. Voici ma réponse.

J'ai vu des animaux séchés sans aucune prétention, pour lesquels on n'avoit pris aucune précaution qui dût les garantir du ver pendant des années entieres à l'air libre. La durée des animaux dont vous me parlez n'est donc pas une preuve que leur conservation doive être attribuée & ne puisse l'être qu'aux précautions que vous avez prises.

Les insectes volent & déposent leurs œufs au hazard; ils évitent les animaux placés en face du jour, frappés d'une lumiere vive, ils abandonnent ceux qu'on remue, qu'on agite, qu'on change souvent de place; voilà les raisons qui ont préservé les animaux pour qui l'on avoit pris des précautions inutiles, & ceux pour la préparation desquels on n'avoit pas apporté une attention superflue. Enfin, ces animaux que vous croyez que vos soins ont garantis, les avez-vous soumis à des épreuves, les avez-vous renfermés dans des boëtes où vous ayez rassemblé des insectes destructeurs? Si vous ne l'avez pas fait, vous n'êtes point assuré de la bonté des procédés sur lesquels vous comptez: votre jugement est précipité, & votre assertion hasardée. Vous insistez; & il suffit, dites-vous, d'éloigner les insectes qui sont libres, sans qu'il soit besoin d'offrir des obstacles insurmontables à ceux qu'on contraint de se fixer sur les seuls animaux qu'on leur offre, sans pouvoir, à leur choix, chercher d'autre nourriture. Mais, si vous voulez former une collection, vous serez obligé de conserver les animaux dans une boëte vitrée: sans cette précaution, la poussiere, l'humidité, la longue action de l'air, les mains imprudentes des curieux, la négligence, la rudesse des valets auroient bientôt gâté, endommagé, détruit votre collection. Cependant des œufs, des crysalides que vous n'avez pu appercevoir, renfermés avec un seul animal

dans vos armoires, y porteront, en venant à y produire des insectes, les germes de la destruction. Convenez donc qu'il seroit nécessaire que le procédé que vous suivriez, influât même sur les insectes contraints & nécessités à s'accommoder de la seule pâture qu'ils trouveroient à leur portée; que sans cette condition vous n'êtes avancé en rien, que vous n'avez pas fait un pas; que ce pas est bien difficile, & qu'il y a bien de l'apparence que personne ne l'a fait, ni ne le pourra faire.

Il me reste, après avoir détruit les procédés dont j'ai démontré l'inutilité & les dangers, après avoir prouvé la difficulté de découvrir des procédés plus heureux, de détailler les moyens que je crois les plus propres à y suppléer. Mais, avant de traiter cette partie, qui sera la derniere, je crois qu'il n'est pas superflu de vous parler, Monsieur, des différentes especes d'insectes qui détruisent les animaux desséchés. Mieux ces especes seront connues, plus il sera facile de s'appercevoir de leurs dégâts, & plus sûrement les combattra-t-on?

Les insectes qui, dans le pays que nous habitons (car je ne parle pas des pays étrangers) détruisent les animaux desséchés, sont les dermestes *Planche II, Fig. I*, les bruches, *Fig. IV*, les anthrênes, *Fig. III*, les teignes, *Fig. V*, les poux de bois: ce sont cinq genres d'animaux qui fournissent un grand nombre d'especes différentes, mais dont toutes ne nuisent pas aux animaux desséchés. Deux especes de dermestes, deux especes d'enthrenes, deux especes de bruches, une quantité qui n'est pas déterminée d'especes de teignes, une seule espece de poux de bois sont les insectes redoutables pour les collections.

Les dermestes *fig. I*, ont les antennes en masse perfoliée, cinq articles à tous les pieds. Leurs étuis n'ont point de rebords. Il y en a deux especes fatales aux collections. Le dermeste du lard, suivant M. Geoffroi, ou celui que Linnæus appelle *Ornithologis inimicum animal*; & le dermeste que M. Geoffroi appelle le dermeste à deux points blancs *fig. II*, & que M. Linnæus nomme *Pellio*.

Le dermeste du lard, *fig. I*, a trois lignes de long. Il est d'une couleur noire-terne; ses étuis sont marqués à leur origine d'une bande grise transversale, qui descend jusqu'à la moitié de leur longueur. Cette bande est coupée par des points noirs disposés en zigzag; la larve de ce dermeste est un ver à six pattes, tête écailleuse, forme alongée. Ce ver est jaunâtre, composé d'anneaux, couverts de poils longs, bruns & roides. Le dessous de son corps est lisse & pâle.

Le dermeste à deux points blancs *fig. II*, est plus petit que le précédent. Il est d'un noir lavé, mais luisant. Il a sur le sommet de chaque élytre un point blanc fort sensible, & d'autres points blancs peu apparens sur le corcelet. Sa larve est un ver d'un brun jaunâtre, couvert de poils doux, lustrés & soyeux; sa forme est cylindrique. Le corps finit par une pointe chargée de deux houpes de poils longs & fins.

L'un & l'autre dermestes vivent à la campagne & dans les villes, dans

les champs & dans les maisons : ils se nourrissent de substances animales ou végétales, fraîches ou corrompues ; mais ils préferent la substance des animaux, les matieres qui sont corrompues, & celles sur-tout dont la dessication a rendu les parties huileuses, rances & âcres. Le dermeste du lard semble se plaire davantage dans les maisons ; celui à deux points préférer le séjour des campagnes. Le premier est plus avide de substance animale ; le second, de matieres végétales. Aussi, quoique tous deux soient redoutables, le premier l'est-il infiniment plus que le second.

Les dermestes paroissent dès la fin de Mars dans les premiers beaux jours du printemps. Ils volent pesamment ; mais ils courent avec promptitude ; ils sont timides ; ils fuient des lieux où on les inquiette par le bruit ou le mouvement. Ils cherchent les endroits calmes, sombres & tranquilles ; ils s'insinuent dans les armoires, les garde-mangers, & sur-tout dans les boëtes où des animaux desséchés les attirent par leur odeur. Lorsqu'ils y ont pénétré, ils s'enfoncent & se cachent sous les poils & les plumes. C'est alors qu'ils commencent leur ravage. Ils ne touchent ni aux poils, ni aux plumes ; mais ils dévorent la substance même des peaux & jusqu'aux membranes qui couvrent les pieds des animaux. Il y a deux moyens de juger de leur présence, sans les avoir vus. Le premier, par le désordre qu'ils causent aux poils ou aux plumes, dont souvent même ils causent la chûte ; le second, par leurs excrémens. Ils sont composés de grains oblongs grisâtres qui, malgré une certaine viscosité, s'écrasent sous le doigt, & se réduisent en poussiere. Si l'on voit des plumes, des poils dérangés ou tombés, sans qu'on ait touché aux animaux, on peut, sans courir risque de se tromper, assurer qu'ils sont actuellement en proie à des dermestes dans leur état de scarabée : si sans qu'il soit arrivé de désordre, on apperçoit sous les animaux la poussiere que j'ai décrite, on en peut, avec la même sûreté, tirer la même conclusion : mais si, au lieu de cette poussiere, on apperçoit dessus les animaux mêmes, ou à côté ou dessous eux de longs filets bruns entrelacés, semblables à des bouts de fil brun, mêlés & entortillés ensemble : ce sont des larves de dermestes que décelent ces indices. Dans les trois cas supposés, il faut recourir aux moyens dont je parlerai dans la suite.

Les dermestes multiplient plusieurs fois dans le cours de l'été : l'espace d'un mois suffit pour une de leur génération dans le temps que la chaleur est la plus forte ; mais ils cessent de se reproduire & même d'exister sous la forme de scarabées ou de larves, vers le commencement de Novembre : ainsi, du mois de Novembre au commencement de Mars on n'a rien à craindre de leur part. Outre les indices que j'ai rapportés, qui les font reconnoître, leurs larves se trahissent encore, en changeant de peau ; car souvent on en voit la dépouille flottante sur l'animal que la larve dévore, ou tombée près de lui.

Les bruches *fig. IV*, sont de fort petits insectes, couverts d'étuis écailleux ;

leurs antennes sont filiformes ; leur corcelet arrondi ; leur corps sphéroïde, convexe en dessus ; ils ont cinq articles à toutes les pattes. On ne connoît que deux especes de ce genre, la bruche à bandes, & la bruche sans aîles ; toutes deux vivent dans les champs & dans les maisons, de substances végétales ou animales, mais desséchées. La premiere espece est plus abondante que la seconde.

La bruche à bandes, *Cerambix Fur.* Linn. a une ligne & demie de long ; son corcelet est plein d'aspérités, couvert sur les côtés de poils blanchâtres : ses étuis sont convexes, couverts de points enfoncés qui les font paroître striés, & traversés de deux bandes de poils blancs fort courts. Les antennes sont filiformes, & excedent de beaucoup la longueur totale du corps.

La bruche sans aîles n'a qu'une ligne de long : tout son corps est arrondi ; & l'insecte ressemble à un petit globe mouvant ; ses antennes n'ont pas tout-à-fait la longueur de son corps, qui est d'un brun luisant. Les étuis sont convexes, réunis ensemble, & ils s'étendent en-dessous du corps qu'ils enveloppent presqu'en entier.

La larve des bruches est un très-petit ver à six pattes, couvert de poils qui forment des anneaux alternativement bruns & alternativement blanchâtres. Quand ce ver veut se métamorphoser, il creuse dans le bois ou le carton qu'il trouve à sa portée, un trou dans lequel il s'enfonce : il s'y forme une coque d'un tissu serré, soyeuse, grise en dehors, satinée, & de couleur de perle en dedans. Cette coque ressemble à un barillet oblong.

Les bruches sont à craindre dans l'état d'insecte parfait & dans celui de larve. Comme elles sont fort petites, elles ne sont formidables que par leur nombre ; aussi n'endommagent-elles pas beaucoup les collections de grands animaux ; mais elles ravagent souvent celles qu'on fait d'insectes. Elles s'introduisent dans l'intérieur des insectes, & y vivent à discrétion, sans être vues par ceux qui examinent la collection.

Je n'ai point trouvé de bruches, ni vu de leurs larves en été ; mais j'en ai souvent rencontré en automne, au printemps, & sur-tout en hyver. C'est au milieu des plus grands froids, pendant les jours les plus rigoureux de l'hyver, dans le temps que les autres insectes sont morts ou engourdis, ou que leur race n'existe que dans les œufs & les crysalides qu'ils ont laissés, que les bruches ont le plus de vigueur & d'activité ; elles ont les mêmes inclinations & les mêmes craintes que les dermestes, par rapport à la lumiere qu'elles évitent, au bruit & au mouvement qu'elles redoutent ; rarement sortent-elles de leur gré pendant le jour, mais la nuit elles vont & viennent ; & c'est alors qu'on peut les appercevoir, en observant avec une lumiere les collections d'animaux desséchés.

Il est difficile de reconnoître la présence des bruches parmi les grands animaux, si ce n'est en les visitant de nuit. Mais si, au bas des cadres où l'on conserve des insectes, on voit un amas de poussieres grisâtres, tor-

mêlés de petits grains, & parmi ces poussieres des dépouilles velues ceintes d'anneaux blancs & d'anneaux grisâtres ; on peut être assuré qu'il y a des bruches dans les cadres. On peut porter le même jugement d'après les mêmes indices, par rapport aux grands animaux ; mais les excrémens des bruches & la dépouille de leurs larves sont si peu volumineux qu'ils se perdent entre les plumes & les poils, & que souvent on ne les distingue pas.

Les anthrênes *fig. III*, sont de la classe des coléopteres. Elles ont 5 articles à toutes les pattes ; les antennes droites en masse solide, une peu applaties. On n'en connoît que deux especes, l'anthrêne à broderie, & celle que M. Geoffroi a nommé l'*amourette*. Ce sont de fort petits insectes qui vivent sur les fleurs & parmi les animaux desséchés.

L'anthrêne à broderie *Dermestes tomentosus maculatus*, LINN. n'a qu'une ligne de long, & l'amourette les trois quarts d'une ligne. Les couleurs de l'anthrêne à broderie sont en dessus de son corps, qui est blanc en dessous, un mêlange de blanc, de noir, de rougeâtre qui imite une sorte de broderie. L'amourette, qui n'a de beau qu'un nom qui ne semble pas trop lui convenir à cause de ses qualités malfaisantes, ne differe de l'anthrêne à broderie, que parce qu'elle est plus petite, & que ses couleurs ne sont qu'un mêlange de blanc & de brun rougeâtre.

Les larves des anthrênes sont de très-petits vers velus, remarquables par deux appendices ou crochets aussi longs que le corps du ver qu'ils terminent du côté de la queue.

Les anthrênes, dans l'état d'insecte parfait, aiment le grand air, cherchent le jour, se plaisent au soleil, fuient des lieux obscurs, cherchent à se mettre en liberté, & n'ont de goût que pour les sucs & la substance des fleurs ; mais leurs larves moins délicats vivent parmi les plantes amoncelées qui se pourrissent & des substances animales desséchées. Ces insectes, en se métamorphosant, changent de goût autant que de forme.

Les anthrênes parvenues à leur dernier état, sont actives ; leurs larves, au contraire, semblent à peine se mouvoir : elles fuient l'éclat du jour, & se cachent à l'intérieur des substances qu'elles dévorent.

Quoique les anthrênes, après leur métamorphose, cherchent à se mettre en liberté, & volent sur les fleurs pour qui elles ont plus de goût que pour tout autre aliment : si elles se trouvent renfermées dans des boëtes dont elles n'ont pu sortir, elles s'accommodent de substances animales, & se dévorent de préférence les unes les autres, sans se tuer cependant, mais à mesure qu'elles cessent de vivre naturellement ; mais ce n'est que quand leurs efforts ont été vains, & qu'elles n'ont pu parvenir à trouver ou à se former une issue ; car souvent elles parviennent à percer les boëtes qui ne sont que de carton, & à se mettre en liberté.

Les anthrênes paroissent sous leur derniere forme aux mois de Mai, Juin & Juillet ; leurs œufs éclosent en automne, & leurs larves mangent pendant l'hyver ; mais elles paroissent engourdies pendant les grands

froids; tombent plusieurs fois dans une espece de léthargie, dont elles sortent pour y retomber de nouveau.

Les anthrênes devenues coléopteres, se montrent aussi-tôt; mais il faut découvrir leurs larves. On les reconnoît, en appercevant leur dépouille armée de l'enveloppe des deux crochets dont j'ai parlé. Elles font peu de tort aux grands animaux; mais elles gâtent beaucoup les insectes: elles sont timides, se laissent, au moindre choc, tomber du lieu où elles sont cachées, roulent à travers les boëtes & les cadres, & restent quelque temps immobiles, puis reprennent une marche inégale, souvent interrompue, incertaine, & qui indique leur agitation jusqu'à ce qu'elles aient gagné un recoin où elles soient cachées.

Les teignes *fig. V*, sont les insectes les plus dangereux pour les collections: elles sont formidables par le grand nombre des individus, la variété des especes, leur maniere de vivre, & la difficulté qu'il y a de s'appercevoir des dégâts qu'elles occasionnent avant qu'ils soient portés à l'extrême. Ce sont de véritables chenilles qui dévorent le poil & les plumes des animaux, comme les autres chenilles rongent les feuilles des plantes. Elles vivent dans des étuis qu'elles forment avec la substance même des poils ou des plumes dont elles se nourrissent. Ces étuis sont ouverts aux deux bouts, assez larges pour que la teigne puisse s'y retourner; & tantôt elle présente sa tête par un des bouts, tantôt par l'autre. Une teigne reste ordinairement cachée sous son étui; elle allonge seulement la tête & une partie du corps pour prendre la nourriture qui se trouve à sa portée; mais, quand elle vient à lui manquer, ou qu'elle ne s'en contente pas, que par un motif quelconque, la teigne veut changer de place, elle allonge son corps entier hors du fourreau, excepté le dernier anneau qui porte deux crochets qui demeurent engagés à l'entrée de l'étui, qui est entraîné & suit la teigne dans sa marche. Lorsque les teignes veulent se métamorphoser, elles quittent assez ordinairement, mais non pas toujours les lieux où elles ont vécu: elles gagnent le haut des boëtes, le plafond des appartemens, traînant leurs étuis après elles: elles le fixent par un des bouts, en le laissant pendre perpendiculairement, ferment l'autre bout d'un réseau de soie, & subissent leur métamorphose. Devenues d'abord crysalides, elles se changent enfin en phalenes, qui toutes sont fort petites, ont des antennes filiformes, & se distinguent cependant des autres especes de phalenes par un amas de poils longs qui couvrent le corcelet, reviennent en avant de la tête, & forment comme une sorte de toupet. Ces phalenes ne prennent point de nourriture, n'ont aucune arme avec laquelle elles puissent faire aucun dégât, & ne sont dangereuses que par le dépôt de leurs œufs.

Les teignes sont petites; elles sont cachées dans des étuis de la même couleur que la substance qu'elles dévorent; elles s'enfoncent sous la masse des poils & des plumes; elles les coupent sans déranger leur ordre, sans

les abattre, sans presque les remuer. Ce sont autant de raisons qui dérobent les teignes aux regards de ceux qui sont intéressés à les découvrir. Aussi n'y a-t-il rien de plus difficile, si l'on se contente d'examiner des yeux seulement les animaux qu'on soupçonne d'être attaqués par les teignes; mais elles se tiennent de préférence sur les parties où les plumes & les poils sont les plus courts & les plus serrés, ou sur celles où des replis les mettent davantage à l'ombre. Telles sont la tête, le dessous des aîles, les plis des articulations dans les quadrupedes, le dessous de la queue & le bas du ventre. C'est à ces parties qu'elles s'attachent de préférence. C'est sur ces parties qu'on peut les découvrir, en soulevant avec un stilet les poils ou les plumes sous lesquels elles se tiennent cachées.

La maniere de vivre des teignes ne les rend pas moins redoutables que le secret & le mystere profond dans lesquels se passent leurs opérations. Elles coupent les poils & les plumes en travers, en avançant, en fauchant un large espace autour d'elles. Tels seroient des Moissonneurs qui scieroient un champ, mais sans que les pailles coupées par le pied, fussent dérangées, sans qu'elles tombassent, ni ne parussent sciées, se soutenant toutes les unes les autres. Une teigne, qui n'a dépensé que très-peu pour sa nourriture & l'entretien de son fourreau, a dévasté une large place par la maniere dont elle a pourvu à ses besoins.

On sent, d'après la difficulté d'appercevoir les teignes, d'après l'exposé de leur maniere de vivre, combien il seroit important d'avoir quelques indices qui pussent les faire reconnoître, ou au moins soupçonner leur présence, dont on pourroit s'assurer, en soulevant les poils ou les plumes des parties dont j'ai parlé plus haut. Ces indices sont très-difficiles à assigner, quand les teignes sont très petites, & je n'en connois pas alors; mais quand elles ont pris de l'accroissement, comme elles mangent davantage, elles rendent une plus grande quantité d'excrémens qui, tombant au-dessous des animaux dont elles dévorent la robe, servent à les faire reconnoître. Ces excrémens sont des grains arrondis, durs & inégaux.

Les papillons ou phalenes, qui donnent naissance aux teignes, commencent à voler vers la fin du mois de Mai; ils sont plus abondans en Juillet & Août qu'en tout autre temps : on cesse d'en voir à la fin de Septembre ou au commencement d'Octobre. Les œufs qu'ils déposent, éclosent plutôt ou plus tard, suivant que les papillons sont nés plutôt, & que les œufs ont été déposés dans une saison moins avancée; mais les œufs même des derniers papillons éclosent au plus tard dans le courant de Novembre. Les jeunes teignes croissent d'abord lentement; elles sont en action pendant tout l'hyver, mais le grand froid s'oppose à leur crue, & par conséquent à leur ravage. C'est au commencement du printemps qu'elles acquierent de la force, & alors elles consomment beau-

coup d'alimens, font de grands ravages, & croiffent beaucoup en peu de temps. C'eft auffi alors que les excrémens qu'elles rendent, fervent à les faire reconnoître.

L'inégalité de tems où les phalenes ont dépofé leurs œufs, eft caufe qu'il naît de nouvelles phalenes, les unes beaucoup plutôt & les autres beaucoup plus tard; & à leur tour ces phalenes, nées en des temps différens, laiffent pour l'année fuivante des générations qui fe fuccedent & paroiffent en différens temps. De-là vient que quelques perfonnes croient que les teignes ont plufieurs générations dans le cours d'un été; mais c'eft une erreur dont la caufe eft l'inégalité de temps où les œufs font dépofés.

Les teignes aiment, ainfi que les autres infectes deftructeurs, les lieux fombres: elles quittent les animaux qu'on remue ou que l'on frappe, & n'y reviennent pas, fi elles trouvent à leur portée d'autres objets qui leur conviennent: des coups affez légers leur font quitter prife, & on les voit tomber fous les peaux qu'on a frappées.

Je ne puis fixer le nombre d'efpeces de teignes qui s'attachent fur le poil ou les plumes. J'ai des raifons de croire que ce nombre paffe celui de fix ou fept efpeces; mais je n'ai pas d'obfervation pofitive à ce fujet.

Il feroit trop long & inutile de décrire toutes les efpeces que je connois, pour s'attacher aux poils & aux plumes. Je me contenterai de dire que la plus nombreufe, la plus commune, la plus redoutable eft l'efpece que l'on voit voler en été dans les appartemens, & que tout le monde connoît par les dégâts qu'elle fait dans les meubles & les vêtemens tiffus de laine.

Je conclus de l'hiftoire des teignes, que pendant l'automne, l'hyver, & fur-tout le printemps on a leurs ravages à craindre, & dans l'été le dépôt de leurs œufs.

Le poux de bois eft un très-petit infecte fans aîles; fes antennes font de la longueur de fon corps, & filiformes. Il a fix pattes; fa couleur varie: tantôt il eft blanc, tantôt rouffâtre; quelquefois ces deux couleurs fe voient partagées fur fon corps: il court avec vîteffe; il vit fur les bois qui fe décompofent, & tombent de vétufté; mais il fe nourrit auffi de la fubftance des animaux defféchés. Il eft fi petit qu'il ne caufe point de dommage aux grands animaux; mais il gâte les collections qu'on fait d'infectes. On le découvre aifément, parce qu'il eft fouvent en marche, qu'il n'eft pas fort attentif à fe cacher, & que prenant l'épouvante au bruit le plus léger, il fe montre, & s'expofe en fuyant.

Je finirai cet article par rappeller que les indices qui font reconnoître les infectes deftructeurs, font prefque tous pris de la vue & de la forme des excrémens que rendent ces infectes. Mais je préviens en même temps qu'il faut diftinguer ces excrémens de deux fortes de pouffieres qu'on voit affez fouvent au-deffous des animaux defféchés, fans quoi l'on

l'on feroit exposé à prendre de vaines & inutiles alarmes. Ces poussieres font des fragmens du fil de fer passé dans les pieds des animaux, & des émanations de la moëlle & des graisses. Les fragmens des fils de fer, qui se détachent par l'effet de la rouille, & qui jaillissent assez loin, ressemblent à des écailles : ils sont ou noirs, ou de couleur de rouille ; ils sont applatis & très-durs. Ces deux dernieres qualités ne permettent pas qu'on les confonde avec aucunes des poussieres, témoins de la présence de quelque insecte.

Les émanations de la moëlle & des graisses forment des amas grisâtres, des flocons légers, onctueux qui laissent aux doigts, en les écrasant, une odeur rance.

La connoissance des insectes qui détruisent les animaux desséchés, celle de leurs mœurs, de leur goût, de leurs inclinations, de leur maniere de vivre, m'ont fourni deux sortes de moyens de les combattre, de m'opposer à leurs ravages, & de suppléer à la méthode par laquelle on parviendroit à les écarter. De ces moyens, les uns sont particuliers, fondés sur les mœurs des insectes ; les autres généraux, & également funestes à tous ces ennemis que nous avons à combattre. Je m'occuperai d'abord des premieres.

Il suit du caractere donné des insectes destructeurs qui, presque tous aiment l'ombre, fuient le grand jour ; que la premiere des précautions qu'on doive prendre, est d'établir la collection qu'on veut former dans un lieu bien éclairé ; de placer les armoires en face du jour ; & que plus il sera fort, moins le séjour qu'il éclairera, plaira aux insectes.

Du caractere inquiet des insectes qui redoutent le bruit, le mouvement, le changement de place, il suit que des animaux qu'on conservera à l'air, sans précautions, pourront y subsister, s'ils sont en assez petit nombre, pour qu'on ait le loisir de les toucher, de les remuer, de les frapper, de les changer souvent de place : que dans les collections plus nombreuses, ces mêmes soins pourront quelquefois suffire pour reconnoître des insectes, dont on n'avoit pas eu autrement d'indices, & pour s'en débarrasser sans prendre d'autres précautions.

Puisqu'il importe de reconnoître la présence des insectes, que les plus sûrs indices qui les décelent, sont leurs excrémens, il faut que le fond sur lequel les animaux sont placés, soit tenu très-net, qu'il soit blanc, afin que la plus légere quantité d'excrémens puisse être aisément remarquée.

Lorsque dans une collection on apperçoit au dessous d'un animal des excrémens d'une espece d'insecte destructeur, le caractere donné de cet insecte indique les moyens auxquels il faut recourir. Si c'est un dermeste, il suffira souvent de frapper l'animal, de le remuer ; les dermestes sortiront, on les écrasera. La même chose arrivera par rapport aux bruches, aux anthrenes. Mais il faut que ces insectes soient dans

leur état de perfection ; leurs larves tiennent avec plus d'acharnement ; enfin si ce sont des teignes, le bruit, le mouvement, les coups ne suffiront que pour en chasser ou en abattre un petit nombre. Il faudra recourir au moyen général dont je parlerai dans l'instant. Si les insectes, excepté les teignes, sont en petit nombre, un simple examen de l'animal suspect peut suffire ; mais il faut ensuite veiller sur lui pendant plusieurs jours. Dans tous les cas, si l'on veut recourir au plus sûr, au plus court, au plus prompt, il faut employer la vapeur du soufre enflammé. Ce moyen est efficace contre toutes les especes & celui que j'appelle le moyen général de les détruire. Voici la meilleure maniere d'en faire usage.

Ayez une boëte haute de six pieds, large d'autant, profonde de deux pieds : que cette boëte soit collée en dedans avec un fort papier ; qu'elle s'ouvre pardevant au moyen d'une coulisse qui se hausse & se baisse comme un chassis. Faites pratiquer à cette partie mobile deux ouvertures, l'une en haut, l'autre en bas. Bouchez ces deux ouvertures chacune avec un verre ; placez dans la boëte plusieurs tasseaux à différente hauteur ; & tenez prêtes des planches pour placer dessus ces tasseaux au besoin Les choses ainsi préparées ; placez dans la boëte les animaux attaqués par les insectes : quand ils y sont arrangés, en observant de laisser au bas un espace vuide d'un demi-pied en tout sens, excepté en hauteur, qui doit être d'un pied & demi au moins : placez au milieu de cet espace une brique ; posez dessus une petite terrine de terre vernissée ; mettez dedans un quarteron de fleur de soufre ; allumez le avec la flamme d'un papier embrâsé, en l'en touchant en cinq ou six endroits différens ; baissez ensuite la coulisse qui a dû être arrêtée comme un chassis, par un tourniquet.

Il s'élevera d'abord une vapeur subtile ; elle augmentera bientôt ; vous la verrez circuler en regardant par les carreaux de verre, & bientôt elle blanchira, & deviendra si épaisse qu'elle vous dérobera la vue des objets placés dans la boëte. Au bout d'une heure elle se sera condensée, & vous verrez de nouveau les objets qu'elle a enveloppés, très-distinctement : laissez la boëte fermée pendant vingt-quatre heures, au bout de ce temps vous l'ouvrirez, vous vous en éloignerez après l'avoir ouverte, & vous en laisserez la coulisse levée pendant une heure, sans en approcher. La vapeur du soufre renfermée s'exhale pendant cet intervalle. On sent bien que la boëte doit être placée dans un lieu ouvert, ou à l'air libre : la vapeur étant en plus grande partie dissipée, vous vous approcherez de la boëte, vous verrez les insectes qui ont été suffoqués, sur-tout les dermestes tombés morts sur le plancher de la boëte ; vous y verrez de même les papillons de teigne ; car, pour les teignes, elles restent en plus grand nombre aux endroits où elles étoient, & y meurent. Vous retirerez les animaux de la boëte ; vous les nétoierez, en passant dessus un flocon de coton cardé ; après quoi vous les reporterez à leur place. S'ils ont un certain volume, comme ils sont pénétrés par l'acide sulfureux volatil,

& qu'ils en retiennent encore beaucoup, ils feront caufe que les verres des armoires deviendront ternes & blanchâtres. Vous les nettoierez très-bien avec du blanc d'Efpagne diffous dans de l'eau.

Il y a plufieurs obfervations à faire fur les effets du foufre : fa vapeur ne tue les infectes qu'autant qu'ils font dans leur état de perfection ou dans celui de larves. Elle n'a point d'effet ni fur les œufs, ni fur les chryfalides. Ce fecond fait mériteroit une attention particuliere ; car, d'un côté on fait que la vapeur du foufre enflammé ne tue que parce qu'elle prive l'air des qualités qui le rendent propre à être refpiré ; & d'un autre côté on eft certain que les chryfalides refpirent.

Il fuit de ce que le vapeur du foufre n'a point d'effet fur les œufs, ni fur les cryfalides, que pour détruire les infectes abfolument, & en purger les animaux qu'ils ont fortement attaqués, il faut tâcher d'expofer ces animaux à la vapeur du foufre, dans un temps où la race entiere des infectes puiffe être détruite en une feule fois. C'eft ce qui arrivera, fi après avoir découvert fur les animaux, des dermeftes, des bruches, ou des anthrênes dans l'état de fcarabées, après avoir fait périr ces infectes par une premiere fumigation, on expofe de nouveau les animaux à la vapeur du foufre, auffitôt qu'on s'apperçoit que les œufs que les infectes avoient dépofés avant la premiere fumigation, font éclos. La feconde fumigation attaquant l'efpece entiere dans un temps où les œufs font éclos, & où aucune larve n'eft encore en cryfalide, la race entiere eft anéantie & détruite pour toujours.

Les papillons de teignes dépofent leurs œufs en été, comme je l'ai dit plus haut, les uns beaucoup plutôt, & les autres beaucoup plus tard ; il y a donc des teignes nées dès le mois d'Août & de Septembre, & il y en a d'autres qui ne naiffent qu'en Octobre, & même beaucoup plus tard. Toutes demeurent fort petites long-temps, & mangent peu d'abord. Il y a donc peu à rifquer d'attendre, mais quand on a des raifons de croire qu'un animal a été expofé à des papillons de teignes, & qu'il a été couvert de leurs œufs, fi l'on attend jufqu'en Décembre ou Janvier, on eft sûr alors que tous les œufs font éclos, & qu'aucune teigne n'a encore paffé à l'état de cryfalide ; c'eft pourquoi cette faifon, qui eft celle où l'on demeure communément dans l'inaction, eft celle au contraire où il faut expofer à la vapeur du foufre tous les animaux foupçonnés d'être attaqués par des teignes ; car une feule fumigation faite en cette faifon, détruit pour toujours la race entiere.

Quelques perfonnes penfent que l'acide fulfureux volatil altere les plumes. Cette opinion eft fondée, mais le dommage n'eft pas auffi grand qu'on le penfe, & il y a des précaution à prendre qui le rendent prefque nul.

Le foufre agit fur les couleurs, & la texture des plumes ou des poils. Quant aux couleurs, il ne les altere pas ; s'il y a quelqu'action fur elles,

cette action eſt bornée à les exhalter. Il faut pourtant avouer que ſi la vapeur du ſoufre eſt trop abondante, ſi on en fait un uſage très-fréquent, elle altérera à la longue toutes les couleurs. Mais ſi on n'emploie que la quantité de ſoufre que j'ai indiquée, & qu'on ſuive la proportion pour l'eſpace où on le brûle, que d'ailleurs on ne répete pas fréquemment l'opération, comme il n'eſt pas néceſſaire de le faire, en choiſiſſant le moment, il n'en arrivera aucune ſuite fâcheuſe.

Si l'on brûle du ſoufre trop ſouvent en trop grande quantité dans les armoires où ſont renfermés les animaux qu'on veut conſerver, ſi ſans égard à l'état de l'athmoſphere, ſans boucher la communication de l'air extérieur avec les armoires, ou brûle du ſoufre par un temps humide, non-ſeulement ſa vapeur altérera les couleurs, mais les plumes & les poils qui couvrent le dos des animaux ſeront attaqués dans leur ſubſtance; & ces plumes & ces poils, lorſqu'on viendra à les toucher, ſe briſeront ſous les doigts, ils paroîtront & ſeront en effet brûlés comme ſi on les eût trempés dans un acide violent, tandis que les plumes & les poils qui ſont ſous le ventre des animaux, n'auront rien perdu de leur beauté ni de leur conſiſtance. En voici la raiſon. L'acide ſulfureux dégagé du ſoufre dans un lieu ſec & bien fermé, retombe en vapeur ſeiche, & ſe condenſe en une pouſſiere qu'on nomme fleurs de ſoufre. C'eſt de ces fleurs ſeulement, ſans action, ſans qualité nuiſible, qu'on trouvera les animaux couverts après une fumigation faite dans un temps, & des circonſtances convenables, & en paſſant ſur les animaux une plume à écrire, ou un flocon de coton, on abattera toutes les fleurs de ſoufre qui n'ont aucune adhérence. Mais ſi la communication avec l'air extérieur n'a pas été interceptée, ſi le temps eſt humide, l'air chargé de vapeurs aqueuſes; l'acide ſulfureux attirera l'humidité, il ſe chargera de beaucoup d'eau, & il retombera non plus en vapeur ſeiche, ſous la forme concrete, mais en vapeur humide. Dans cet état, il ſera brûlant & corroſif, c'eſt parce qu'il ne tombe ſous cette forme, & qu'au contraire il s'éleve ſous la forme ſeche, que le dos des animaux eſt gâté, que la robe eſt détruite en cette partie, tandis qu'elle ſe conſerve dans tout ſon éclat ſous le ventre. Il ne faut donc brûler du ſoufre que dans des boëtes qui ferment exactement, ni l'allumer que par un temps ſec, n'en faire que rarement uſage, comme il ſuffit de le faire, en choiſiſſant le temps convenable. En prenant ces précautions, on détruit entierement les inſectes, & on n'endommage en aucune maniere ſa collection.

Un conſeil qui eſt important, eſt de ne pas placer dans ces armoires des animaux douteux qui ont reſté long-temps à l'air, ou qui viennent de perſonnes, ſur l'attention deſquelles on a lieu de croire qu'on ne peut pas ſe repoſer. Dans ce cas, le plus ſûr eſt d'avoir des boëtes de réſerve, d'y conſerver ces animaux, & de ne les ajouter à ſa collection qu'après s'être aſſuré de leur état par un long examen. Il ne doit pas comprendre l'eſpace de moins d'une année.

Je n'ai pas parlé d'une autre précaution, c'est celle de tenir les armoires exactement fermées, surtout pendant l'été; personne ne doute de la nécessité de ce conseil. Mais je dirai seulement un mot sur la forme des armoires. Je crois que le meilleur à cet égard, est de sacrifier l'agréable à l'utile. Ainsi, au lieu d'armoires vastes, qui offrent un plus beau coup d'œil, je conseille de faire usage de boëtes paralleles, d'une grandeur médiocre, comme de trois jusqu'à six pieds de haut, sur quatre de large, & deux de profondeur. De pareilles boëtes faites avec un bois bien sec, colées en papier en-dedans, s'ouvrant par le moyen d'une coulisse à double reinure, ferment très-exactement; au lieu que de vastes armoires ferment très-difficilement, & qu'il y a toujours à craindre qu'elles ne laissent quelqu'entrée aux insectes. On a encore un autre avantage, c'est que si les animaux renfermés dans une boëte sont attaqués, le mal est concentré dans l'étendue de cette boëte, au lieu que dans les armoires il s'étend partout, & un seul animal endommagé devient la cause d'une perte générale.

Je n'ai considéré jusqu'à présent dans tout ce que j'ai dit, que les quadrupedes & les oiseaux. Les mêmes raisonnemens, les mêmes principes, les mêmes conseils peuvent s'appliquer aux poissons, aux reptiles, aux crustacés qu'on conserve desséchés. Mais ils ne peuvent pas avoir lieu pour les collections de papillons & d'insectes. J'ajouterai quelque chose, Monsieur, à cet égard, si vous n'êtes pas fatigué de m'entendre.

On conserve les insectes & les papillons, ou dans de grands cadres dans lesquels on en rassemble un grand nombre, où dans des cadres d'un volume beaucoup moins considérable, & dans lesquels on ne place que des individus d'une même espece. La meilleure méthode est de faire faire ces cadres en bois. Le carton est trop aisément percé par les insectes destructeurs. De quelque maniere qu'on s'y prenne, il arrive souvent qu'ayant enfermé avec les insectes desséchés qu'on veut conserver, d'autres insectes destructeurs, ou de leurs œufs, ou de leurs crysalides, on ne tarde pas à appercevoir au bas des cadres, des poussieres qui sont les indices des ravages qui s'y passent.

Les deux especes de dermestes s'introduisent rarement dans les cadres d'insectes, à moins qu'ils ne soient très-négligés. Ce sont des retraites trop éclairées pour eux, & où ils ne trouvent pas d'asyle assez secret; s'ils y entrent, ils s'y font aussitôt remarquer. Mais les anthrênes, les bruches surtout, & les poux de bois trouvent dans les cadres d'insectes, & la nourriture & le séjour qui leur conviennent. L'intérieur d'un insecte est pour eux une demeure vaste où ils se nourrissent sans être apperçus.

Les poussieres qu'ils font en mangeant, & les excrémens qu'ils rendent, les décelent bientôt à des yeux un peu attentifs & accoutumés à observer. Ainsi ils ne confondront pas ces excrémens avec les écailles de

fils de fer qui soutiennent les oiseaux, ni avec les débris de la moëlle desséchée de leurs plumes, &c. En vain, essayera-t-on de recourir au soufre ; sa vapeur a sur les écailles, ou si l'on veut les plumes qui couvrent les aîles des papillons, sur les élytres brillans des scarabées, un effet qu'elle n'a ni sur la plume, ni sur le poil : elle en altere les couleurs. Je m'en suis assuré par des expériences répétées. Voici quelques autres moyens qu'on peut employer, & qui équivalent à l'action du soufre.

Si les cadres paroissent ne contenir qu'un petit nombre d'insectes vivans, comme tous ces insectes sont d'un caractere inquiet, il suffit d'ouvrir les cadres, de les agiter, de les frapper ; les insectes cherchent à fuir, & on les tue. Mais si leur nombre est considérable, si l'on a lieu d'aprehender qu'ils ne laissent des œufs ou des crysalides, il ne faut pas se contenter de cette seule précaution. Il faut, si c'est en été, temps où il n'y a gueres dans les cadres, que des anthrênes & des poux de bois ; si c'est en hyver, saison où il y a plus à craindre pour les insectes qu'on veut garder, & où ils sont la proie des larves des anthrênes, celle des poux de bois que le froid ne tue pas, celle enfin des bruches & de leurs larves qui sont les plus grands destructeurs ; il faut, dis-je, en été exposer les cadres au plus grand soleil pendant trois à quatre heures ; si c'est en hyver, les placer sur le plateau d'un poële ou dans un four médiocrement chaud.

Les insectes destructeurs qui nous occupent, périssent, ainsi que je m'en suis assuré, à un degré de chaleur très-foible, & beaucoup audessous de ce qu'on auroit lieu de croire. Une chaleur de trente-deux à trente-trois degrés au thermometre de M. Réaumur, est déja assez forte pour les incommoder. Ils témoignent qu'ils en souffrent en cherchant à changer de lieu. Mais si la chaleur augmente, ils perdent leur force à trente-huit à quarante dégrés, & expirent même à un moindre dégré soutenu pendant quelque temps. Cependant les rayons du soleil en été, réfractés & rapprochés par le verre qui couvre le cadre, procurent à son intérieur une chaleur beaucoup plus forte qu'elle n'est nécessaire pour tuer les insectes. Elle va si loin, que l'humidité contenue dans le cadre est élevée en vapeur, qu'il se fait une sorte de distillation, & que le cadre venant à se refroidir la vapeur qui a été élevée, se condense en gouttes sur la surface interne du verre, & souvent ces gouttes sont si pesantes, qu'elles tombent & roulent au fond du cadre. Un dégré de chaleur si grand est suffisant non-seulement pour tuer les insectes & leurs larves, mais même leurs crysalides & leurs œufs. Ce moyen très-simple est donc très-efficace. Il est aisé en hyver d'avoir recours à une chaleur artificielle. Celle du soleil en été n'est jamais assez forte pour nuire aux insectes desséchés, & l'on est maître en hyver de régler la chaleur artificielle, qu'il est inutile d'élever audessus de quarante dégrés au thermometre de M. de Réaumur ; que sans le thermometre on peut mesurer à peu-près, en la

fixant au point où l'on voit la vapeur qui s'éleve, blanchir & ternir les verres, & le dégré communiqué au cadre le rendre difficile à tenir dans la main, sans que pourtant la chose soit tout-à-fait impossible.

Ce que je viens de dire par rapport aux cadres dans lesquels on conserve des insectes, peut avoir aussi lieu par rapport à des boëtes vitrées en tous sens, sous lesquelles on conserve de plus grands animaux. Si ces boëtes sont bien fermées, si on les expose une fois en été au grand soleil pendant trois heures, les animaux qu'elles contiennent ne seront jamais attaqués. On pourroit, au lieu de se servir de soufre, mettre pendant quelque temps dessous de pareilles boëtes, ou sous des cloches de verre, les animaux qui ne seroient pas d'un trop grand volume, & qui feroient partie d'une collection.

Je dois cependant prévenir que les rayons du soleil, que la lumiere seule ont une action très-forte sur les parties colorées des papillons. Mais leur effet n'agit que lentement, & n'est sensible qu'au bout d'une ou de plusieurs années. Ainsi, quoiqu'il soit à propos de renfermer les cadres dans des tiroirs, ou de les couvrir d'un rideau, ou au moins de les placer dans un lieu où ils ne soient pas frappés par les rayons du soleil, on peut sans danger, sans qu'il en résulte aucun mauvais effet, les exposer une fois dans le cours de l'année à l'ardeur du soleil; la chaleur artificielle n'est jamais suivie non plus d'aucune altération dans les couleurs des insectes.

Un reproche que je sens qu'on ne manquera pas de faire aux différens moyens que j'ai indiqués, c'est que leur exécution exige beaucoup de soins, & entraîne la perte d'un temps considérable. Je puis certifier d'après l'expérience, que ces deux reproches qui peuvent au premier coup-d'œil paroître fondés, ne le sont cependant pas; qu'avec un peu d'habitude, de connoissance des objets dont j'ai traité, la durée de cinq à six jours repartie en différens temps, sur le cours entier d'une année, suffira pour les soins & le temps qu'exige une collection très-nombreuse.

J'observerai en finissant le mémoire, qu'outre les insectes dont je viens de donner la description, on en trouve d'autres dans les boëtes, tels que des leptures, des clairons, des vrillettes; mais ces insectes n'attaquent point les animaux, ils naissent des larves ou des chrysalides qui sont renfermées dans les branches dont on s'est servi pour percher les oiseaux.

## EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

### *FIGURE I.*

A. Dermeſte du lard, de groſſeur naturelle.
B. Le même animal vu à la loupe.
C. Dépouille de la larve du Dermeſte du lard, de grandeur naturelle.
D. La même dépouille vue à la loupe.
E. Excrémens de la larve du dermeſte du lard.

### *FIGURE II.*

F. Dermeſte à deux points blancs, de grandeur naturelle.
G. Le même vu à la loupe.

### *FIGURE III.*

H. Anthrêne à broderie, de grandeur naturelle.
I. Le même vu à la loupe.
L. Larve de l'anthrêne, de grandeur naturelle.
M. Larve vue à la loupe.

### *FIGURE IV.*

N. Bruche de grandeur naturelle.
O. Bruche vue au microſcope.

### *FIGURE V.*

P. Teigne hors de ſon fourreau.
Q. Fourreau de Teigne.
R. Papillon de Teigne.



OBSERVATION

# OBSERVATIONS

## *Sur les apparences laiteuses de l'eau de la Mer;*

## *Par le Capitaine* NEWLAND.

PLUSIEURS marins avoient examiné avant moi que la surface de la mer paroissoit blanche en plusieurs endroits, que sa couleur approchoit beaucoup de celle du lait, ils s'en sont tenus à la simple observation, & n'en ont point assigné la cause. On ne voit ce phénomene que pendant la nuit, & souvent son apparition subite sur l'eau, a allarmé l'esprit foible & timide des gens de l'équipage. Il est surprenant que des gens qui bravent si courageusement la mort dans le combat, soient comme épouvantés toutes les fois qu'ils apperçoivent des effets singuliers, à la vérité dont ils ignorent la cause. Transact. philos. de Londres, 1772.

Il faut remarquer que ces apparitions laiteuses ne se manifestent jamais, ou du moins très-rarement sur les rivages ou le long des côtes. J'en découvris une dans les mers près de Surate, vers les huit heures du soir. L'eau me parut blanche comme du lait, entremêlée de petites rayes noires qui alloient en serpentant. Je fis sur le champ tirer un seau de cette eau dans l'endroit où elle me parut la plus blanche; aussitôt elle fut portée près de la lumiere pour la mieux examiner, mais elle parut alors semblable à l'eau ordinaire. La même expérience fut répétée plusieurs fois en divers endroits, & sans interruption depuis huit heures du soir jusqu'à la pointe du jour, sans pouvoir découvrir la cause de ce phénomene. Je fis dans la soirée suivante, & sur les sept heures du soir, les mêmes observations que la veille; l'eau de la mer me parut également laiteuse. Je me déterminai alors à en faire tirer un seau, & à le porter dans un réduit obscur. Dans ce moment, une quantité immense d'animalcules vivans se présenterent si sensiblement à ma vue, qu'ils fatiguoient par leur lueur éblouissante, d'où l'on doit conclure que les apparitions laiteuses qu'on observe souvent sur la surface de l'eau de la mer, ne proviennent que d'un amas considérable de frai de poissons ou d'animalcules.

On lit dans le second volume de M. Franklin, une lettre de M. Baudoin au célebre Académicien de Philadelphie, en date du mois de Novembre 1753, dans laquelle il explique ce phénomene, d'une maniere très satisfaisante, & semblable pour le fond à celle du capitaine Newland.

Ce phénomene peut être cauſé par une grande multitude de petits animaux flottans ſur la ſurface de la mer, qui pourroient lorſqu'elle ſeroit agitée, ſoit en étendant leurs nageoires, ſoit par tel autre mouvement, expoſer à l'air telle partie de leur corps qui ſeroit propre à jetter de la lumiere, à peu-près comme les vers luiſans, ou les mouches luiſantes. Ces animalcules peuvent être en plus grand nombre en quelques endroits que dans les autres, & c'eſt peut-être la raiſon pourquoi cette apparence laiteuſe ou lumineuſe eſt plus forte dans un lieu que dans un autre. Certaines variations du temps peuvent les attirer ſur la ſurface des eaux, où ils ſe jouent dans un temps calme, & y jetter le même éclat quand ils ſont balotés par les temps orageux. Il n'y a aucune difficulté à concevoir que la mer puiſſe être fournie d'une quantité d'animalcules ſuffiſante pour cela, puiſque la nature eſt peuplée d'une foule innombrable d'êtres vivans, & que même l'on n'apperçoit pas ſans le ſecours du microſcope.

A l'occaſion de l'obſervation de M. Newland, nous en rapporterons quelques-unes qui méritent de trouver ici leur place.

En 1765, M. Rigaud, Médecin de la marine à Calais, voulant examiner ſi les lumieres ſcintillantes de l'eau de la mer étoient cauſées par des inſectes lumineux, ainſi que M. Nollet l'avoit avancé en 1760, remplit un vaſe avec de l'eau de la mer, dans laquelle on voyoit quantité de points lumineux. Il verſa une goutte d'acide nitreux dans cette eau; auſſitôt ces petits inſectes s'agiterent vivement, furent très lumineux; trois ou quatre ſecondes après, ils ceſſerent de luire & ſe précipiterent au fond du vaſe. Deux gros de cet acide produiſirent le même effet ſur une barrique de 240 pintes. L'acide vitriolique préſenta le même réſultat, mais l'acide marin agit moins fortement & moins promptement. Il fallut une livre de vinaigre pour produire le même effet que celui de deux gros d'eſprit de nitre. L'huile de tartre & l'alkali volatil éteignent bien plus difficilement la lumiere de ces inſectes que les acides minéraux. M. Rigaud a tenté vainement de faire reparoître ceux que les acides avoient détruits, en neutraliſant les acides par les alkalis même avant que ces inſectes euſſent perdu leur lumiere.

M le Duc de Chaulnes répéta les expériences de M. Rigaud, ſur ces eſpeces de petites anguilles qu'on découvre dans le vinaigre. L'acide nitreux les fit périr preſque ſur le champ, & elles ſe roulerent en ſpirale; elles réſiſterent plus long-temps à l'action des alkalis, & elles moururent, en s'allongeant. Le même effet a-t il eu lieu ſur les inſectes lumineux de la mer? M. Rigaud ne nous en inſtruit point, ni à quelle famille ou à quel genre on doit les rapporter.

M Griſellini publia en 1750 une Diſſertation imprimée à Veniſe, qui a pour objet une ſcolopendre marine & luiſante, que M. le Docteur Vianelli avoit en 1749 appellée *Lucioletta del aqua marina*; & M. le Cheva-

lier Von Linné la spécifie par ces mots *Noctiluca marina*. M. Donati, dans son Histoire de la Mer Adriatique, en fait mention; & avant les Auteurs que nous venons de citer, Imperati, Colomna, Aldrovande, Kircher, Vallisnieri, &c. avoient dit que la lumiere des eaux de la mer étoit due à des insectes qui brilloient, comme les vers luisans dans nos campagnes.

M. de Fougeroux, se trouvant à Venise en 1766, découvrit cette scolopendre sur les feuilles du goémon (1). Il examina une feuille de cette plante sur laquelle il vit briller l'étincelle, apperçut du mouvement, & la lumiere changer de place. Cet insecte n'excede pas en grosseur une très-petite tête d'épingle; il brille ainsi que les animaux terrestres lumineux; sa lumiere est plus ou moins vive, selon qu'il lui plaît: son corps est quelquefois simplement transparent; souvent il en sort des jets de lumiere qui forment une étoile, & répandent la clarté à quelque distance de lui: il brille par sa partie postérieure; & quand il donne toute sa lumiere, sa tête seule paroît opaque: écrasé sur du papier, il y dépose une longue traînée de matiere lumineuse, bleuâtre & transparente. Si on met à sec ces petits animaux, leur lumiere s'éclipse à mesure que l'humidité se dissipe; ce que M. Godeheu de Réville observa très-bien en 1754 sur les côtes du Malabar & des Isles Maldives. La matiere azurée & lumineuse paroît avoir les mêmes qualités que l'huile ou la graisse, puisqu'elle ne se mêle pas intimement avec l'eau, & qu'elle s'y forme en petite bulle.

M. Vianelli pense que ces insectes ne communiquent leur lumiere à l'eau de la mer qu'à quelque distance de ses bords: mais si cela étoit, comment, dit M. Vallérius, la mer brilleroit-elle à des distances considérables des terres où on ne trouve plus le goémon, ni des autres plantes marines. M. de Fougeroux en a vu & observé dans la mer qui baigne les escaliers de Venise.

On doit conclure de cette diversité d'opinions & des lieux différens où la mer est luisante, que les scolopendres ne sont pas les seuls animaux marins lumineux. En effet, M. Auxan décrit trois especes d'insectes luisans, qu'on trouve dans les coquilles d'huitres, & qui les rendent lumineuses. Pline a parlé de plusieurs especes de poissons & de coquillages de mer qui donnent de la lumiere. La bonite, espece de poisson qui ressemble au ton, fournit une huile qui brille par elle-même, puisqu'en ouvrant ce poisson, lorsqu'il est encore en vie, on lui trouve dans différentes parties du corps, une huile qui jette beaucoup d'éclat, ce qu'on observe également dans beaucoup d'autres especes de poissons.

Il est essentiel de rapporter, en terminant cet article, que la scolopendre mise dans l'eau douce y meurt après six ou huit secondes; qu'elle y brille jusqu'à sa mort, & qu'elle répand alors beaucoup de liqueur lumineuse.

(1) Espece d'Algue-marine.

# ESSAIS

## Sur l'étude des Montagnes ;

### Par M. D. F. L. G....... à Montélimar.

Ad quæ noſcenda iter ingredi, tranſmittere mare ſolemus, ea ſub oculis poſita negligimus : ſeu quia ità naturâ comparatum, ut proximorum incurioſi, longinqua ſectemur, ſeu quod omnium rerum cupido langueſcit, quum facilis occaſio eſt : ſeu quod differimus, tanquam ſæpe viſuri quod datur videre, quoties velis cernere. *Plin. Epiſt. xx, lib. viij.*

UN des goûts dominans du ſiecle, eſt celui de la recherche de ce qui a trait à l'Hiſtoire Naturelle : l'Ouvrage immortel de M. de Buffon, la magie de ſon ſtyle, les préceptes qu'il a dictés en maître de l'Art, devoient néceſſairement occaſionner une révolution favorable à cette ſcience : en effet, la plupart de ſes Lecteurs, juſtement enthouſiaſmés par le grand & riche tableau de la nature qu'il a ſu peindre avec tant d'énergie, de charme & de vérité, ont ſuſpendu ou même entiérement abandonné d'autres études, pour ſe livrer uniquement à celle-ci. De-là cet empreſſement actif à ſe procurer tout ce qui pouvoit abſolument ſatisfaire leur goût en ce genre. Les Mers de l'Inde, du Japon, de la Chine, du Nouveau Monde ont été forcées de payer tribut à leur curioſité. Les Habitans du Golfe Perſique, ceux de l'Arabie, des Maldives, des Philippines, de Bengale, du Malabar, d'Amboine, de Panama, du Zangueburd, &c. nous ont envoyé & nous font parvenir chaque jour leurs quadrupedes, leurs oiſeaux, leurs reptiles, leurs inſectes, leurs poiſſons, leurs coquillages, leurs bois, leurs plantes, leurs minéraux, leurs foſſiles de toute eſpece.

L'or a été prodigué pour des amas de curioſité de tous les genres ; l'art & le goût les ont réunis dans nos Cabinets, pour former de toutes ces productions étrangeres & multipliées, des tableaux ſouvent plus propres à charmer l'œil qu'à accélérer les progrès de la Science.

On commence à s'appercevoir ſeulement qu'on a été chercher bien loin, & à grands frais, ce qu'on avoit, pour ainſi dire, ſous la main, qu'on a pris le change, en donnant toute ſon attention à ce qui nous vient des climats lointains, tandis qu'on dédaigne de jetter les yeux ſur ce qui s'offre de tous côtés à nos regards dans notre propre ſol (1). N'eſt-ce

(1) Qui pourroit ſe perſuader, que dans un tems où le fanatiſme & la barbarie déſoloient la France, où l'on ne ſavoit plus y étudier que l'art de s'égorger & de

pas un abus en effet que nous ayions des notions détaillées, des nomenclatures suivies de tout ce qui se trouve dans les diverses parties du

---

faire de méchants Livres contre les Calvinistes, qui en écrivoient à leur tour de ridicules contre les Catholiques Romains? Qui croiroit que dans le tems de désolation & de calamité, dans l'instant même où les Sciences naissantes étoient à la veille d'être étouffées pour jamais; un pauvre Artisan, un simple Potier-de-terre, en façonnant l'argille qui lui donnoit du pain, méditoit les secrets les plus cachés de la nature, & posoit les premiers fondements d'une des plus savantes parties de l'Histoire naturelle; ces fondements étoient moins un commencement d'édifice qu'un palais magnifique & régulier, que sa main hardie sçut élever tout à la fois, & auquel on n'a rien pu ajouter jusqu'à présent: Bernard Palissy est le nom de l'Architecte. Cet homme unique, né dans la misere, entouré d'une famille nombreuse qu'il faisoit subsister à la sueur de son front, tracassé sans cesse par une femme qui ne discontinuoit pas de le tourmenter, tourné en ridicule par les gens de son état, qui le voyant étudier, le prenoient pour un fou. Ignorant absolument les langues sçavantes, & ne s'instruisant que dans le Livre de la nature, cet homme, qu'on doit regarder avec raison comme un de ces Phénomènes étranges qui ne se montrent que rarement, entraîné par la seule impulsion de son génie, fit non-seulement des découvertes utiles & essentielles, dans la Chymie & dans l'Histoire Naturelle, mais il sçût encore culbuter d'une main les erreurs & les obstacles qui l'entouroient de toute part, pour élever de l'autre un systême adopté dans presque tous les points par la pluralité des Sçavants de nos jours: Il fit plus, il composa des Ouvrages, qui malgré les imperfections de la Langue dans ce tems, se font lire avec un véritable plaisir, parce qu'il y dit de très-bonnes choses & qu'il les présente avec clarté. Comment n'auroit-il pas bien écrit, lui qui s'étoit si fort familiarisé avec l'objet de ses recherches, qui étoit si intimement pénétré de ce qu'il savoit? Ses idées brillent en effet du feu étincelant du génie. Il ne se contenta pas d'expliquer sa nouvelle façon de penser sur la variété des fossiles que la terre renferme, il voulut encore appuyer sa Théorie par des démonstrations frappantes; & pour y parvenir, il se forma, à force de fatigues, de recherches & de soins, une Collection aussi vaste que curieuse de tous les minéraux, cristaux, pétrifications, sables, terres & autres fossilles de la France; ce Cabinet, le premier connu, fut ouvert à tous les Sçavants qui se plaisoient à l'admirer & à s'y instruire. Palissy rendoit ses démonstrations publiques. Sa Collection avoit un avantage que n'ont pas celles de nos jours; chaque pièce, sans exception, étoit enrichie d'une étiquette instructive, qui en donnoit une explication fidèle & démonstrative; ce n'étoit point ici de simples nomenclatures, mais de bonnes notices qui venoient à l'appui de ses découvertes: Ecoutons-le un instant parler des coquillages pétrifiés: » Et à cause que plusieurs » sont abreuvés d'une opinion fausse, disant que les coquilles réduites en pierre, » ont été apportées au tems du déluge, par toute la terre, voire jusques au sommet » des montagnes; j'ai répondu & reprouvé une telle opinion par un article ci-dessus; » & afin de mieux vérifier les écrits de mon Livre, j'ai mis devant tes yeux de toutes » les espèces de coquilles pétrifiées qui ont été trouvées & tirées entre cent millions » d'autres, qui se trouvent journellement ès lieux montueux & au milieu des rochers » des Ardennes, lesquels rochers pleins de poissons armés de coquilles, n'ont pas été » faits ni générés depuis que la montagne a été faite; ainsi te faut croire qu'auparavant que la montagne fut de pierre, que ce lieu-là où se trouvent lesdits poissons, étoit pour lors ou étang, ou autres réceptacles d'eau, où lesdits poissons » habitoient & prenoient nourriture, &c. ». *Le moyen de devenir riche, par Bernard Palissy, pag. 482, Paris 1636.*

Globe, tandis que nous ne connoiſſons que très-ſuperficiellement les productions de nos montagnes, de nos cavernes, de nos plaines, de nos côtes maritimes.

Les Anglois, bientôt nos maîtres dans les Sciences & dans les Arts d'utilité, ont penſé & agi en ceci bien plus judicieuſement que nous : ils ont depuis long temps des deſcriptions exactes de toutes les productions naturelles de leur pays ; ils ne vont chercher pour l'ordinaire ailleurs, qu'après avoir épuiſé ce qui ſe trouve chez eux. Pourquoi, les prenant pour modele dans des points bien moins importans, refuſerions-nous de marcher ſur leurs traces dans un objet auſſi intéreſſant.

Une faute plus eſſentielle encore, c'eſt que nous n'avons rien en général de bien ſoutenu dans notre maniere d'étudier la nature ; nous en ramaſſons avec ſoin les débris épars qui nous paroiſſent les plus curieux : chacun établit des claſſes à ſa maniere, ou, ſuivant le ſyſtême qu'il a adopté ; on étale ſur-tout avec complaiſance aux yeux des amateurs, les morceaux uniques & rares dont on ſe trouve en poſſeſſion ; & puis on en demeure là, ou bien la plupart finiſſent par tout abandonner : mais qu'on ſache que pour ſuivre de loin M. de Buffon dans les routes de la gloire & de la ſcience, il ne ſuffit pas d'avoir comme lui, ſous la main, les raretés précieuſes & multipliées du plus riche Cabinet de l'Europe ; il faut encore paſſer avec lui de l'inſpection des divers objets qui amuſent ſi agréablement les yeux, à l'étude profonde & réfléchie du principe qui les produit ; conſidérer la nature en elle-même & dans ſes opérations, tantôt en grand, tantôt en détail, dans ſon enſemble & dans ſes parties détachées.

Il faut, il eſt vrai, pour remplir cet objet avec exactitude, de la ſagacité, de la patience, du courage même ; de la ſagacité pour ne jamais perdre de vue la nature, malgré les ſoins qu'elle ſemble prendre pour échapper continuellement à nos yeux, pour la ſuivre dans ſa marche toujours égale dans le fond, mais bizarre & variée à l'infini quant aux apparences, pour ſaiſir ſes nuances, ſes gradations ſouvent imperceptibles aux yeux les plus pénétrans.

Il faut de la patience, pour aller & revenir mille fois ſur ſes pas, lorſqu'elle ſemble ſe cacher, pour tenir un état exact des plus légeres circonſtances, & de ce qui peut tendre à la déceler pour la ſuivre dans les plus petits corps, comme dans les maſſes les plus volumineuſes.

Il faut du courage pour ne la point abandonner dans l'immenſité des plaines, ſur le ſommet des plus hautes montagnes, dans la profondeur des eaux, pour ſe plonger avec elle dans les abîmes les plus effrayans, & aller dans les entrailles de la terre même découvrir ſes plus ſecretes opérations : mais auſſi quel dédommagement n'obtient-on pas, quand de [illegible] découvertes qu'on ne doit qu'à ſoi-même, viennent nous

éclairer, & changent en de véritables démonstrations, ce qui n'étoit pour nous que dans l'ordre des conjectures? Est-il de plaisir plus vif, & tout à la fois plus innocent? Tournefort fut mille fois plus satisfait sur la cime de l'Ararath & dans la grotte d'Antiparos, qu'au milieu de la cour Othomane, & des distinctions flateuses qu'il y reçut.

Si ce savant Naturaliste a réuni la famille innombrable des plantes, sous des classes qui simplifient le travail: si d'autre part M. de Reaumur appliquant l'objet de ses découvertes à l'utilité publique, a enrichi la science d'une multitude de traités avantageux; si MM. de Buffon & d'Aubenton ont décrit avec élégance & précision les quadrupedes de l'un & l'autre hémisphere; si une multitude d'autres Savans nous font part chaque jour du fruit de leur application & de leur travail; si l'on étudie même avec plus de méthode qu'on ne faisoit autrefois, il faut convenir que l'Histoire Naturelle de notre propre sol est encore bien négligée. On compte il est vrai, quelques Traités détachés & particuliers sur certaines de nos plantes, sur quelques-uns de nos animaux, &c. mais nous n'avons rien de bien suivi en général, & l'on voit à regret surtout que cette utile & avantageuse étude, qui tient de si près à la structure du globe & à sa théorie; l'Histoire Naturelle des fossiles n'est pas assez suivie, elle est dans son berceau pour ce qui nous regarde, on sait à peine que nos Pyrénées, nos Alpes, nos montagnes des Ardennes, de l'Auvergne, du Languedoc, de la Provence, du Dauphiné, &c. renferment des trésors en ce genre (*). Ces masses énormes qui semblent faites pour affermir & protéger la terre; les montagnes méritent

---

(1) Rien n'a été autant célébré que les merveilles naturelles de la Province de Dauphiné: l'imagination bouillante de M. Salvaing de Boissieux, s'est donné le plus vaste essor à ce sujet; il a peint en Poëte au lieu de dessiner en Naturaliste. Chorier, d'autre part, a grossi l'histoire de cette Province d'une foule de détails indigestes sur les singularités naturelles de ce pays: il a souvent écrit des Fables, & presque toujours des choses dont il n'avoit pas été le témoin ou qu'il avoit mal vues: de toutes les sept prétendues merveilles qui sont en si grande réputation dans cette Province & ailleurs, & dont nombre d'Auteurs ont fait mention, une seule mérite ce nom; c'est le terrain inflammable qui est auprès du village de St. Barthelemy, à trois lieues & demi environ de Grenoble, que le Vulgaire appelle la Fontaine qui brûle; depuis St. Augustin, qui en dit un mot, jusques au tems où l'Académie y envoya des Députés, on peut dire que ce phénomène n'avoit été ni bien connu, ni bien décrit. Ces derniers Observateurs ne sont même pas entrés dans tous les détails nécessaires pour connoître à fonds cette espece singuliere de volcan. Quant à la Tour appellée *Sans venin*, à la Fontaine vineuse, à la Montagne inaccessible, aux Cuves de Sassenage, au Prè flottant & à la Mane de Briançon, les trois quarts de ces merveilles sont des contes populaires, le reste n'est qu'une chose commune & naturelle; mais voici des merveilles plus réelles & qui meritent un peu mieux d'être connues: qu'on aille contempler à loisir les rochers énormes & primitifs de l'Oizan, leur structure singuliere & hardie, les matériaux qui les forment, les crystaux brillans & variés qui s'y rencontrent en grosses masses, les différentes ma-

toute l'attention d'un observateur ; ce sont elles, qui par leur forme, leur élévation, leur direction, leur continuité donnent naissance à la plupart des vents, ou qui produisent souvent la variété qui régne dans leurs especes : c'est dans leur sein que sont renfermés les réservoirs intarissables des eaux ; les pierres les plus précieuses par leur éclat & par leur dureté, prennent leurs formes & leurs couleurs dans les fissures des rochers : la famille des minéraux, la multiplicité des congellations, les aiguilles brillantes des cristaux tapissent l'intérieur des montagnes.

Si cette étude si intéressante par elle-même, a été si peu suivie jusqu'à présent, ne doit-on pas attribuer l'état languissant où elle se trouve au défaut de guides, qui nous dirigeant dans nos premieres recherches, nous auroient tracé les routes qu'il auroit fallu suivre pour ne pas s'égarer ? Quelques Auteurs célebres ont écrit à la vérité sur les montagnes; mais les uns ne les ont considérées que dans leur ensemble, &

---

néraux qui y abondent & y forment des ramifications qui se prolongent au loin: qu'on parcourt ensuite les montagnes du Vercors, celles du Diois, du pays de Gap; qu'on vienne se rabattre ensuite sur cette montagne coquilliere qui présente une crête qui semble avoir donné son nom à la ville de Crest, se prolonge à plusieurs lieues, forme différentes branches du côté des villages appellés Grane, Chabrillan, s'étend vers Marsane, où elle se développe & s'agrandit en formant la montagne de Tartegenit, dont le massif n'est qu'un amas immense & inconcevable de coquillages marins pétrifiés, de la plus admirable conservation, se détachant avec facilité d'une glaize graveleuse & demi pétrifiée : de-là portez vos pas sur cette vaste plage qui s'étend à plusieurs lieues sur la partie gauche de la montagne, va se replier vers Taulignau, Sale, Grignan, Valreas, Mirabel, &c : tout est coquillages pétrifiés dans ces différens Cantons. On en distingue d'une variété singuliere & c'est ici sans contredit le champ le plus vaste & le plus fertile en ce genre de fossilles ; une lisiere de ce même terrein émaillé de corps marins, s'étend jusques au bord de la petite riviere Dulez, où elle s'éleve en monticule, qui n'est absolument qu'un amas d'une multitude innombrable d'oursins de différentes formes, de tonnes, de vis, de buccins, de cœurs, de cames, de peignes de toute grandeur, le tout mêlé, confondu, dans des entassements de plantes corallines, dont plusieurs conservent parfaitement leur caractère distinctif. Il regne, il est vrai, dans ces monceaux de productions marines, un désordre si étonnant, qu'il annonce indubitablement qu'un courant extraordinaire & furieux a accumulé sans ordre & avec la plus grande précipitation les plantes, les coquillages variés, arrachés de leur place naturelle & primitive pour venir former en se réunissant, une montagne qui n'est absolument qu'un composé de débris de corps autrefois organisés : nous passerions les bornes d'une note qui n'est déja que trop longue, si nous voulions seulement désigner par leur nom une partie des choses curieuses que nous avons remarquées en parcourant rapidement cette Province ; nous ne dirons donc rien de quelques mines qui s'y exploitent avec avantage, des cailloux d'orel & de mélan, des glossopetres & des buffonites, de grignan, de beaume & de Strestitui, &c : Nous observerons seulement qu'il est bien étonnant que malgré les encouragements répandus par un Intendant, qui aime les Sciences & qui les favorise, personne n'ait encore entrepris de nous donner des détails sur l'Histoire Naturelle de cette Province.

relativement à des systêmes qu'ils avoient adoptés ; d'autres n'ont eu pour objet que leur élévation ; plusieurs enfin ne se sont attachés qu'à décrire les plantes ; les arbustes qui y croissent ; qu'à nous faire connoitre les insectes, les reptiles, les quadrupedes qui les peuplent.

Personne n'a donné jusqu'à ce jour des principes suivis sur la maniere de visiter avec utilite les montagnes, relativement à leur structure, aux divers matériaux qui les composent, aux fossiles singuliers & variés qu'elles renferment, aux accidens bizarres & remarquables de leur forme, & à leurs parties détachées, à leur ensemble, &c. Des détails circonstanciés sur ce sujet, faciliteroient sans contredit les observations ; nos montagnes seroient bientôt mieux connues, & les personnes à portée de les parcourir, se dirigeant d'après une bonne méthode, découvriroient dans peu une partie des richesses qu'elles recelent.

Un ouvrage élémentaire nous manquant sur cette matiere, il seroit à désirer qu'une main habile eût le courage d'en entreprendre l'exécution ; c'est dans la vue de donner l'idée d'un traité pareil, que nous allons crayonner cet essai qui ne doit être absolument envisagé que comme une ébauche légere des matieres qui devroient y être traitées.

Nous ne parlerons pas de l'origine des montagnes, ce n'est pas notre but ; nous dirons seulement en passant, que les uns les divisent en montagnes *primitives*, qui sont celles dont la hauteur extraordinaire étonne l'œil, qui ne sont jamais assises par couches régulieres, & qui forment les plus grandes chaines ; en montagnes *produites par d'anciens accidens*, tels que les dépôts lents & successifs des eaux, qui non-seulement en contiennent les dépouilles en abondance, mais qui sont encore composées de couches plus ou moins distinctes, & de matieres souvent calcaires ; en montagnes élevées *par des accidens plus nouveaux*, tels que les feux souterrains, les inondations violentes, les torrens, les affaissemens de terre, &c. & c'est dans ces dernieres especes où tout se trouve pour l'ordinaire mêlé, broyé, confondu : Patrik, Ray & d'autres les contemplent toutes sans distinction, comme la production des feux souterrains & des tremblemens de terre ; Burnet n'en voit qu'un petit nombre d'utiles ; le plus grand nombre, s'écrie-t-il, n'est qu'un poids inutile à la terre (1). Bertrand (2) les contemplant d'un œil plus sensé, les décide nécessaires, indispensables, & dans la plus belle proportion : Whiston ne les voit que comme des colonnes, Wal

(1) Itidem si tot & tantorum montium in terrâ necessitatem quereret, aut utilitatem ad educendos fontes, ad recipienda metalla, ad præbenda saxa, &c : ex innumeris paucos forsan inveniet, qui his funguntur officiis ; cæteri verò quid valent aut proficiciunt rebus humanis ? Aut si amoli liceret, quid deesset rerum naturæ, nisi inutilia quædam telluris pondera. *Burn. Tell. Theor. Sac. lib. I, cap. X.*

(2) Essai sur les usages des Montagnes, Avignon, 1766, *in*-4°.

comme une croûte rompue & amoncelée, la pluralité des Auteurs modernes comme l'ouvrage de la mer. Cette diversité d'opinions sur les montagnes, décele combien les progrès sont peu avancés dans cette partie.

Une montagne pour être bien connue, doit être examinée sous différens points de vue; son élévation, l'étendue de sa base, sa forme, la variété de ses accidens extérieurs doivent fixer entierement l'attention de l'observateur; il doit donc d'abord s'occuper à déterminer sa hauteur, c'est par-là qu'il parviendra à acquérir plusieurs points de connoissances, dont le moins important sera la graduation des différentes températures de l'air; il peut encore, en suivant l'échelle d'élévation de sa montagne, appercevoir un certain ordre dans les positions des plantes; des animaux, des minéraux, qui se trouvent peut-être constamment placés avec une sorte d'uniformité à telle ou à telle hauteur, peuvent induire à tirer des analogies relatives à la théorie du globe, ou à celle de la végétation, & conduire par-là à de nouvelles découvertes; c'est ce que l'infatigable & célebre Chevalier Von-Linné distingua très-bien, relativement à la Botanique, en parcourant les chaînes de la Dalécarlie (1).

On ne connoît jusqu'à présent que deux manieres usitées de mesurer l'élévation des montagnes; la Géométrie fournit la premiere, le Barometre la seconde, l'une & l'autre de ces méthodes sont sujettes à quelques inconvéniens: la premiere a contre elle la difficulté de rencontrer des bases d'une étendue suffisante, pour éviter l'erreur des angles; d'autre part, la réfraction de l'air sujet à éprouver des variations infinies, fait naître quelquefois des illusions d'optique, qui en peignant à l'œil les montagnes plus ou moins élevées dans des temps que dans d'autres, peuvent rendre l'opération incertaine. On ne doit cependant pas négliger cette méthode dans les opérations importantes, & dans les cas qui exigent une précision mathématique. La seconde, plus simple & moins compliquée, est encore sujette à des irrégularités; elle est souvent contrariée par les variations rapides & inattendues du mercure, par sa qualité plus ou moins pure, par les imperfections des tubes, & par l'incertitude des tables; en tout cependant cette pratique qui n'exige aucun appareil doit être préférée par le Naturaliste; il s'agit seulement d'être spéculatif sur l'instrument, & de s'en procurer un bien fait.

L'élévation de la montagne une fois établie & retenue avec précision, vous pourrez passer à l'observation de sa forme.

Que son architecture extérieure fixe toute votre attention.

Saisissez ses différentes positions, & la variété de ses contours.

(1) Oratio de Telluris incremento, *Amœnitates. Tome II, page* 447.

Dessinez les accidens remarquables qu'elle vous offre, ils ne sont pas toujours l'effet du caprice de la nature, quoiqu'elle semble se plaire à peindre des tableaux souvent si bisarres en apparence.

Distinguez sur votre plan, ce qui est marbre, granit, rocher, cailloux, agathe, mine, &c. d'avec ce qui est terre, sable, marne, argile, &c.

Tenez note de la position, & des qualités des matieres qui se présenteront sur les surfaces. Attachez-vous ensuite à observer avec une exactitude qui doit tenir du scrupule, ces larges & profondes déchirures, ouvrage des ravines, ces énormes murs de rochers taillés à pic, ces lieux abruptes, ces antiques fissures, ces éboulemens accidentels, ces carrieres ouvertes, ce sont là les échantillons apparens des matieres cachées: tous ces indices non-seulement doivent être recueillis, mais ils doivent en partie vous guider dans vos recherches; car l'usage & l'expérience vous apprendront dans les suites, que ce rocher stérile & grisâtre annonce par ses bans uniformes & multipliés, une prolongation fort étendue de ses assises dans la profondeur des terres; cette premiere couche de terre végétale posée sur une seconde d'argile, & celle-ci sur un lit de marne de sable ou de gravier, peuvent faire présumer dans certains cas que le même arrangement doit régner jusqu'à telle ou telle profondeur à peu près. Ici l'ordre, l'uniformité se font remarquer; là, tout est altéré, mêlé, confondu, & c'est d'après ces indices plusieurs fois revus, que vous vous habituerez à tirer des conjectures, qui sans faire toujours regle, se trouveront très-souvent dans l'ordre des probabilités.

C'est insensiblement & par dégré qu'on vient à bout de se familiariser avec des objets souvent rebutans au premier abord, mais supportables, intéressans, attrayans même, lorsqu'on commence à les mieux connoître: qu'on est amplement satisfait, lorsqu'après avoir erré longtemps sur des sentiers escarpés & tortueux, on peut enfin pénétrer dans la bonne & véritable route.

Il ne faut donc pas croire avoir tout fait, quand à force de soin, de patience & de fatigue, on a parfaitement saisi le tableau de l'extérieur d'une montagne, & juger de son intérieur par des analogies quelquefois heureuses: non, il faut le connoître cet intérieur d'une maniere plus positive, plus sûre, plus hardie; il faut s'y enfoncer en réalité, & voir par soi-même généralement tout ce qui peut être apperçu.

C'est ici, sans contredit, de toutes les parties de l'Histoire naturelle, celle où les progrès sont le moins avancés: tous les détails en ce genre se bornent à la narration simplement historique de quelques voyageurs qui ont visité certaines cavernes renommées (1). On voit même à regret

(1) Il faut en excepter M. de Tournefort, qui nous a donné une assez bonne description de la grotte d'Antiparos. On peut dire néanmoins que cette description n'est

qu'ils sont rarement d'accord dans leurs descriptions. Rien ne seroit plus à desirer cependant qu'une histoire exacte & suivie de cette multitude de

---

pas aussi parfaite qu'on auroit dû naturellement l'attendre d'un Savant aussi éclairé que lui ; car les mesures des différentes profondeurs & celles de l'élévation de cette grotte & de ses réceptacles ne sont désignées que très-imparfaitement dans son livre ; & sur le simple témoignage des guides qui l'accompagnoient & qui évaluoient idéalement la profondeur de la grotte jusqu'à l'endroit appellé l'Autel, ( sur lequel M. de Nointel fit célébrer la Messe la veille de Noël 1673 ) à cent cinquante brasses. Il ajouta ensuite que de cet Autel la grotte paroît haute d'environ quarante brasses sur cinquante de large : mais rien de tout cela n'avoit été vérifié par lui. Il dit en outre, en parlant de ces grandes nappes, de ces rideaux, de ces beaux pavillons crystallisés, de ces especes d'arbres, de grappes, de colonnes, de festons qui brillent de toutes parts, & qui décorent la grotte en cent manieres différentes ; que toutes ces figures sont « de marbre blanc, » transparent, crystallisé qui se casse presque toujours de biais & par différens lits, comme » la pierre judaïque ; les plus pures même de ces pierres sont couvertes d'une écorce » blanche, & résonnent comme du bronze, quand on frappe dessus ».

Il ne dit pas un mot des différentes qualités des pierres, des terres, des rochers, ni de leur position, ni des pétrifications qu'on apperçoit dans certaines allées de la grotte, à des profondeurs très-considérables : il faut tout dire, ce célebre Naturaliste s'étant persuadé que les pierres les plus brutes avoient une espece de vie, crut avoir découvert ici le vrai secret de la nature. Le spectacle aussi ravissant que merveilleux de cette singuliere grotte l'avoit tellement ébloui, que ses yeux y rencontroient partout l'ouvrage de la végétation. Le Voyageur Anglois, qui visita en 1750 cette même grotte, nous en a donné une description bien plus détaillée : l'enthousiasme qui l'anime un peu trop quelquefois, ne l'a pas empêché de retenir, qu'étant déjà bien avant dans l'intérieur des galeries, il distingua des rochers d'une espece de porphyre ; il vit que le pavé étoit en certains endroits d'une pierre totalement différente de celle des côtés ; qu'elle étoit grise, molle, raboteuse & semée de coquillages pétrifiés : il n'oublia pas de faire mention des cornes d'ammon & de longues anomies qui rendoient le pavé si raboteux en certains endroits. Il parle des qualités de l'air ; décrit avec soin les différentes routes qu'on est obligé de suivre. Il fait dans son chemin des observations judicieuses. La description de cette grotte est en un mot infiniment supérieure à celle que nous en a donné M. de Tournefort, qui ne peut être considérée en tout que comme une simple esquisse. L'Anglois, au contraire, n'a rien négligé ; il n'a pas omis sur-tout cette circonstance intéressante & essentielle. « Qu'il y a toujours » dans cette caverne de l'eau qui suinte du plafond, & que l'on remarque aussi des » vapeurs qui s'élevent d'en-bas, & qui se condensent en eau : dans les parties creuses » les vapeurs contiennent en tout temps des particules de cette matiere crystalline. » La quantité d'eau est fort petite, & son cours est lent. Elle s'attache au toit, & » en distille goutte à goutte, ou bien elle coule dans la même petite quantité, & » avec lenteur le long des côtés : dans l'un & l'autre cas elle laisse après elle cette » matiere crystalline dont elle s'étoit chargée, & répand un vernis léger sur les » murailles ; ou forme en pendant du toit les principes d'un crystal pierreux : chaque » goutte qui survient après, grossit le glaçon, ou épaissit le vernis ; & par succession » de temps elle couvre la muraille, & forme au-dessous de la voûte mille pyramides » renversées. Ce n'est pas tout ; ce qui distille du sommet en gouttes, contient encore » un peu de cette matiere crystalline, quoiqu'elle en ait déposé la plus grande partie » en haut, & le restant s'en sépare ici ; c'est ce qui forme le vernis uni & luisant du

cavernes, de cette diversité d'abymes profonds, de puits; de canaux souterrains. Que de découvertes à faire à ce sujet! C'est à ce Méchanisme de la Terre bien connu que tiennent peut-être des découvertes de la premiere importance.

« Ce seroit, dit M. Bertrand dans son Usage des Montagnes, une » partie bien intéressante de l'Histoire naturelle de la théorie de la Terre, » que celle qui nous donneroit une description étendue des principales » cavernes, de celles en particulier qui ont quelque chose de remarqua- » ble : dans chaque pays il faudroit un Observateur exact qui visitât soi- » gneusement les cavernes qui seroient à sa portée, & qui prît soin de » faire des relations fidelles ». Cet habile Naturaliste s'étend ensuite sur la multiplicité, sur la nécessité & sur l'avantage de ces grottes souterraines. Il donne quelques détails sur ce qu'elles renferment pour l'ordinaire de curieux; mais il ne dit pas un mot sur la maniere dont il faudroit les visiter & les décrire.

Il existe peu de montagnes d'une étendue assez considérable, qui ne renferment dans leur sein des cavités vastes & profondes, des barrieres souvent impénétrables proscrivent l'entrée du plus grand nombre : d'autres se trouvent placées sur des cimes souvent inaccessibles; plusieurs enfin ne sont connues que de peu de personnes. L'horreur d'ailleurs qu'inspirent de pareils lieux, & les dangers qui semblent menacer ceux qui oseront y pénétrer, sont des obstacles que très-peu de gens se soucient de vaincre. On est bien moins craintif cependant lorsque l'habitude de fréquenter les cavernes curieuses, aura appris que leurs voûtes énormes sont pour l'ordinaire si solidement construites, qu'il n'y a que des tremblemens de terre violens capables de les ébranler & de les détruire. Il y a malgré cela des précautions à prendre lorsqu'on veut faire des voyages souterrains de cette nature.

Voulez-vous donc pénétrer en Observateur dans une caverne, quelqu'effrayante qu'elle vous paroisse au premier coup d'œil : tâchez d'abord de rassembler plusieurs personnes intelligentes pour former une petite caravanne; ce qui peut échapper à l'une, sera souvent apperçu par l'autre; & vos observations n'en seront que plus sûres.

Si la grotte est connue, prenez des guides experts : si, au contraire, elle n'a jamais été visitée par les gens du voisinage : faites vous accompagner alors par cinq ou six personnes fortes & courageuses; elles vous seront utiles; chacune aura son petit emploi.

Vous distribuerez à la troupe, avant d'entrer en marche, la quantité

---

» plancher, aux endroits où les gouttes tombent plus vîte; mais là où elles se succedent plus lentement les unes aux autres, il se fait un amas de cette matiere pure » & pierreuse, de formes & de figures différentes, & variées à l'infini. Tel est le » systême général de la formation, des incrustations & des ornemens des grottes

néceſſaire de flambeaux : que la proviſion en ſoit abondante ; il vaut mieux qu'il y en ait de reſte, que s'il en manquoit.

Ayez une boëte fournie de tout le petit attirail néceſſaire pour allumer promptement du feu.

Muniſſez-vous de groſſes & de petites cordes, d'un marteau, d'un ciſeau, d'un levier de fer, d'un pied-de-Roi, ou plutôt d'une toiſe briſée.

Il faut encore quelques crampons de fer, préparés avec le ciment néceſſaire pour les poſer promptement ; une échelle longue, légere & briſée, ou mieux encore une échelle de corde ſolidement faite.

Un thermometre aſſuré, du papier, de l'encre, des plumes, un crayon, un compas. Il eſt très à-propos de ſe précautionner également d'une lanterne en métal, dont les fenêtres ſoient en corne ou en verre, & dont le dôme ſoit recouvert ; elle doit être de cette forme pour en faire uſage dans certains abymes où le jailliſſement des eaux feroit capable d'éteindre les autres lumieres : vous pourrez vous conduire par-tout avec elle, braver les caſcades & les vents ſouterrains.

Vous n'oublierez pas de nantir quelqu'un de la compagnie d'une bouteille garnie en oſier, aſſez grande, & remplie d'une bonne liqueur ſpiritueuſe, potable. Voici ſon double uſage : la fumée des flambeaux, les exhalaiſons quelquefois nuiſibles de certaines vapeurs ſouterraines, ou même ſouvent un air trop reſſerré, peuvent incommoder quelqu'un de la troupe. On aura recours alors à la liqueur, & les eſprits ſeront ranimés. Arrive-t-il encore que dans la profondeur d'une grotte on apperçoive une ſource ou minérale, ou remarquable par quelque caractere particulier : la boiſſon ſe diſtribue, ſans perdre temps, à l'eſcorte ; le courage en augmente, & l'eau découverte eſt miſe avec précaution dans la bouteille, pour être analyſée au retour.

Ces détails paroîtront peut-être minutieux, ils ſont cependant utiles, indiſpenſables même : le Mathématicien ne peut opérer avec préciſion ſans ſes inſtrumens ; les Naturaliſtes doivent avoir les leurs : on n'auroit pas cette foule de deſcriptions vagues dont nos livres fourmillent, s'ils s'en étoient ſervi dans leurs obſervations.

Arrivés à l'entrée du lieu que vous voulez viſiter, votre premier ſoin doit être d'y fixer la corde que vous devez filer en pénétrant en avant ; un double uſage la rend néceſſaire : elle vous donnera la longueur exacte de la caverne ; & c'eſt, en cas que les lumieres s'éteignent par quelqu'accident, le fil qui doit diriger votre ſortie.

C'eſt d'abord en entrant que vos obſervations doivent commencer ; voyez premierement, ſi l'ouvrage a été creuſé des mains de la nature ou de celles des hommes : ſachez diſtinguer les galeries des anciennes mines abandonnées, les bouches des volcans qui ont ceſſé de brûler d'avec les grottes naturelles.

Examinez avec attention, en avançant, les différens murs de rochers, leur qualité, leur dureté, les corps étrangers qu'ils renferment, la maniere dont le tout est assis; les côtés sont-ils nuds, ou leur surface est-elle chargée de quelque substance étrangere, blanche ou colorée, onctueuse ou friable?

Décrivez avec soin la forme des galeries & des chambres, les différens corps qui pendent des voûtes, tels que les crystaux, les stalactites: distinguez les caracteres qui les différencient, tels que la forme, la couleur, la texture, le plus ou le moins d'adhérence aux murs.

Observez les qualités de l'air: est-il épais, serré, vif, léger, doux, aisé à respirer, égal par-tout? C'est ici que le thermometre sera utile.

Poursuivez votre route, soit qu'il faille marcher droit, incliné ramper sur le ventre, ou se traîner sur le derriere.

Que le bruit souvent effrayant des cascades, que le bouillonnement des eaux, que l'éclat des voix qui s'augmente quelquefois en se prolongeant dans le lointain, & semble annoncer des profondeurs immenses, ne vous intimident pas; marchez seulement alors avec plus de précaution, dirigez-vous par l'œil & par l'oreille, multipliez le nombre des lumieres.

Ne cessez jamais de tout voir, de tout examiner. Êtes-vous, par exemple, dans une de ces grandes chambres, qui semblent être le dernier terme de votre expédition, soit par la multiplicité des routes étroites qui s'y présentent de toutes parts, soit parce que souvent il ne s'y en offre aucune de bien apparente; visitez-les toutes dans le premier cas, suivez avec constance celles qui vous paroîtront les plus profondes, ne craignez pas d'aller & de revenir sur vos pas; dans le second, ne négligez point la plus petite issue, furetez pour ainsi dire partout, sachez retrouver le chemin qui vous manque, tantôt en le découvrant à l'aide de votre échelle dans quelque coin d'une galerie ou dans le plus haut de la voûte, tantôt dans les angles ou dans les crevasses des murs, d'autre fois dans un abime apparent qui n'est souvent qu'une descente un peu rapide.

Se présente-t-il quelque source, quelqu'amas d'eau? sondez-en la profondeur: si elle n'est pas considérable, allez en avant. Mais cette eau fut-elle assez abondante, fut-elle même le réservoir de plusieurs cascades bruiantes, avisez aux expédiens, tenez conseil? Ne vous rebutez pas, & mouillez-vous sans crainte, s'il n'y a pas d'autre danger à courir; faites usage de la lanterne; franchissez le pas, & continuez votre route. Goûtez cependant cette eau avant de la quitter: a-t-elle quelque chose de remarquables? que la bouteille en soit remplie. Observez le dégré de sa fraîcheur, le limon qu'elle dépose, le sable qu'elle charrie, les petits cailloux qu'elle roule.

Attendez-vous à rencontrer quelquefois de ces abîmes larges & profonds qui s'offriront subitement sur la voie, & qui l'intercepteront; arrêtez-vous sur le champ : ces soupiraux exhalent une certaine humidité qui en rend l'abord très-glissant, mais cette humidité porte avec elle une fraîcheur qui s'annonce d'assez loin : il faut se réunir dans ces momens, se tenir en file par la main, approcher doucement & avec précaution, descendre la lanterne à l'aide d'une petite corde dans l'abîme, & parvenir par ce moyen à examiner la profondeur, la forme & les accidens de ce précipice. Vous tâcherez ensuite de découvrir, soit dans les alentours, soit sur les plates-formes des côtés, quelqu'issue favorable qui vous permette de prolonger votre route, & de parcourir la grotte dans tous ses replis; l'échelle, les cordages, les crampons de fer sont les ressources qui vous restent dans ce dernier cas; vous devez être ici d'autant plus jaloux de pénétrer plus avant, que c'est dans les profondeurs les plus éloignées de la porte du jour qu'on fait quelquefois les découvertes les plus intéressantes. La famille éclatante & multipliée des crystaux, se plaît pour l'ordinaire dans les réduits les plus reculés.

Vous décrirez, chemin faisant, les bancs de rochers, les coquillages, & autres corps pètrifiés, les dômes, les voûtes, les planchers, les matieres qui les composent, ou qui y sont accidentellement adhérentes.

Vous ne vous laisserez jamais entraîner par une curiosité trop empressée, & qui voit toujours mal, admirez en homme qui désire s'instruire, mais jamais en enthousiaste.

Vous dessinerez d'après l'inspection des lieux les parties les plus singulieres, les accidens les plus curieux de la grotte; vous aurez tout vu sans laisser échapper la moindre circonstance, & votre description faite d'après le tableau même de la nature, & suivant les principes qui viennent d'être ébauchés, sera certainement curieuse, intéressante & instructive.

Forcé par le besoin, plus souvent encore par la cupidité & la soif des richesses, l'homme a sçu vaincre par son industrie des obstacles qui paroissoient absolument insurmontables dans les premiers momens; il est parvenu cependant à force de travail, de temps & de patience, à se frayer des routes praticables dans le sein de la terre & des plus durs rochers; il s'est creusé des especes d'habitations, ou plutôt de véritables tombeaux dans des antres profonds & malsains, où le jour n'a jamais pénétré; il s'y est enseveli vivant, dirigé quelquefois par sa propre volonté, plus souvent par des loix d'esclave & de barbarie. Chaque Empire, chaque Province, presque chaque canton a ses mines ouvertes, il en est même où elles sont tres-multipliées; certaines

sont

ſont creuſées à des profondeurs extraordinaires (1), d'autres s'exploitent depuis des temps immémorés; le plus grand nombre, presque toutes en général ſe rencontrent ſur les montagnes : rien ne doit piquer autant la curioſité d'un obſervateur que la viſite de ces ſortes de lieux, qu'on ne ſauroit conſidérer avec trop d'attention.

Que le Naturaliſte s'enſeveliſſe donc avec le pâle & triſte mineur dans ſon manoir ténébreux, & qu'à la ſombre lueur d'un flambeau il vienne découvrir des merveilles, qui en l'inſtruiſant le charmeront.

Il obſervera, avant même de pénétrer dans l'intérieur de la mine, tout ce que les dehors lui préſenteront de remarquable ; il doit ſe figurer pour un inſtant que cette mine lui eſt entierement inconnue; qu'il tâche donc en combinant tous les ſignes indicatifs, d'en faire lui-même la découverte; il y réuſſira facilement, s'il met de l'ordre, de l'aſſiduité & de la conſtance dans ſes recherches ; c'eſt en ſuivant la nature pas à pas qu'il trouvera l'art de lever le voile qui la couvre : car étant aſſuré que la mine qu'il cherche exiſte, qu'elle eſt connue, qu'elle eſt là ; c'eſt à lui à en faire la découverte ; il ne doit s'eſtimer digne de la viſiter, qu'autant qu'il en ſera venu à bout.

Eſt-il enfin parvenu à ſon ouverture ? qu'il conſidere en détail les premieres couches de matiere, leur direction, leur épaiſſeur, leur

(1) On travaille dans celles de Miſnie depuis pluſieurs ſiecles, & l'on y parcourt des galeries ou chemins ſouterrains qui s'étendent à pluſieurs lieues de longueur, & qui communiquent d'une montagne à l'autre. Celle de Chemnitz en Hongrie, ouverte depuis plus de mille ans, a été pouſſée juſqu'à neuf milles (Anglois) de longueur, & creuſée à cent ſoixante & dix braſſes de profondeur. Celles d'Idria abordent neuf cents pieds de profondeur perpendiculaires : on en connoit beaucoup d'autres extrêmement profondes. Il ſeroit à deſirer que les Naturaliſtes qui ſont à portée de viſiter ces différentes mines, nous donnaſſent les deſſeins exacts de leur profil, & qu'ils euſſent ſoin d'y caractériſer la qualité des matieres, & d'y tracer la meſure & la dimenſion de tous les lits. Le tableau fidele de ces profondes excavations agrandiroit nos idées ſur l'étendue d'un monde ſouterrain dont nous n'avons encore que des notions ſuperficielles. Pluſieurs Auteurs anciens font mention dans leurs livres de différentes mines que nous ne connoiſſons plus. La France, où elles ne ſont actuellement pas communes, en comptoit autrefois de très-riches. Strabon, dans ſa Géographie, livre III, pag. 216; livre IV, page 290 & 314, nous dit que les Romains tiroient abondamment des métaux de France, au point qu'elle pouvoit, à cet égard, le diſputer avec l'Eſpagne. Pline nous parle de l'or qui ſe trouvoit dans la Gaule. Nous ignorons l'emplacement de ces anciennes mines : ont-elles été totalement épuiſées ? Non ; elles exiſtent probablement encore en partie ; mais la fureur des guerres, la barbarie & la révolution des temps en ont effacé juſqu'à la trace. Il ſeroit digne d'un Savant de s'occuper dans les Auteurs anciens, de la recherche de tout ce qui peut être relatif aux mines des Pays que nous connoiſſons. Il eſt aſſez à préſumer, qu'à l'aide de ces moyens, & d'après une inſpection étudiée des lieux, on viendroit peut-être à bout de faire des découvertes heureuſes ; & l'on trouveroit certains emplacemens de ces anciennes mines, dont pluſieurs s'étant certainement reproduites, offriroient encore de nouvelles richeſſes.

qualité ; qu'il ſuive en s'enfonçant les divers lits qui ſe ſuccedent, qu'il les viſite avec attention, les meſure, les décrive.

Il doit s'attacher à ſaiſir la premiere ébauche du minéral, ſes nuances, ſes gradations, paſſer enſuite à l'obſervation de l'air, des vapeurs, des eaux ſouterraines de la mine, & tenir une note exacte de tous les phénomenes qui ſe feront remarquer.

Une telle viſite ne doit donc être ni légerement, ni rapidement faite : ici la peine ne doit être enviſagée pour rien ; car ſi le vrai deſir d'apprendre l'anime, il reviendra pluſieurs fois avec plaiſir ſur ſes pas, il reverra les mêmes objets ſans ſe laſſer, & ſa conſtance alors le rendra digne de pénétrer dans les myſteres les plus cachés de la nature.

Il eſt encore d'autres manieres de lire dans l'intérieur des montagnes ; les feux ſouterrains en plus grand nombre qu'on ne l'imagine ordinairement, ont de tout temps produit des exploſions violentes dans les entrailles de la terre, & ſe ſont ouvert des iſſues extérieures par où ils ont vomi des amas conſidérables de matieres embraſées de toute eſpece ; de-là les volcans.

Les uns en ſe formant ont créé des iſles, ſoulevé des montagnes ; d'autres ont fait éclater les plus durs rochers, les ont calcinés, les ont dénaturés ; le plus grand nombre a ceſſé de brûler, ſoit parce que les matieres ſe ſont épuiſées, ſoit par d'autres cauſes que nous ignorons ; il ne nous reſte plus que les ſoupiraux par où les gouffres de feu ſe dégorgeoient. C'eſt ſur les plus hautes & les plus anciennes montagnes, qu'il faut aller chercher les reſtes de ces fournaiſes délaiſſées ; nos chaînes élevées nous en font remarquer pluſieurs : on les reconnoît facilement à leur large bouche formée en entonnoir, aux amas de matieres torréfiées qui les environnent, aux rochers des alentours renverſés, éclatés, entaſſés ſans ordre, & quelquefois nuancés encore d'une teinte olivâtre que le temps n'a point effacé ; la moindre pratique à ce ſujet, donnera l'habitude néceſſaire pour découvrir ſans peine de pareils lieux.

Il ne faut pas s'attendre en les parcourant, d'y rencontrer cet ordre, cet arrangement, cette uniformité de couches qui ſe fait remarquer ailleurs ; c'eſt ici le tableau du déſordre & de la deſtruction, de l'opération des feux les plus âpres : on y voit de toutes parts les ſcories des différens minéraux, le pouvoir des ſels combinés avec les ſables, les cailloux vitrifiés, altérés, les ſoufres unis, mêlangés avec d'autres matieres. C'eſt moins la nature ſimple & premiere que vous admirerez ici, que les beaux reſtes d'un ſpectacle chymique digne d'être obſervé dans ſon enſemble, & d'être analyſé dans ſes moindres détails ; mais après l'avoir conſidérée cette nature, dans un état de ſouffrance & de deuil, vous la retrouverez réparant elle-même ſes propres

maux; & c'eſt encore ici ſous un aſpect différent, qu'il eſt néceſſaire de la contempler.

C'eſt pour cela que vous devez pénétrer auſſi profondément que vous le pourrez, dans les anciennes matrices de ces feux fouterrains; vous y verrez les effets des matieres embrâſées qui ont détruit & fondu les bords de ces énormes creuſets; vous y appercevrez d'autre part l'ouvrage des pluies, des frimats & du temps, qui ayant ruiné en certains endroits la premiere croûte, ont mis à découvert des parties, pour ainſi dire neuves, qui préſentent à de très-grandes profondeurs l'état primitif des choſes.

Vous ſaurez encore qu'il regne ordinairement dans ces grandes cavités une athmoſphere humide, chargée de diverſes particules qui ſe détachent des corps voiſins, & forment un réſidu de ſubſtance terreſtre, minérale ou pyriteuſe, qui combinées enſemble, peuvent à l'aide des vénules d'eau, ou de quelqu'autre agent caché, produire dans ces lieux, des ſpaths, des fluors, des geodes, des ſtalactites, ou différentes cryſtalliſations: on ne ſauroit donc être trop ſoigneux dans ces circonſtances, à tout voir, à tout décrire.

Ainſi l'Obſervateur qui voudra ſe diriger, d'après des principes ſuivis, & qui n'étudiera la nature que d'après l'inſpection des lieux, eſt-il aſſuré de faire dans peu de temps les progrès les plus rapides? une pratique conſtante & aſſidue, affermiſſant ſes connoiſſances, il parviendra tôt ou tard à des découvertes encourageantes; ſes ſoins ne ſe borneront pas à former à prix d'argent un cabinet rempli de curioſités rares & lointaines, le plus ſouvent déguiſées, quelquefois même entierement falcifiées; ſa principale collection ſera l'ouvrage de ſes mains, il la devra à ſes recherches, & c'eſt par là qu'elle en deviendra plus précieuſe pour lui: s'il y admet quelquefois des pieces étrangeres, il ſera aſſuré d'où elles lui viennent; des correſpondans ſurs & éclairés lui procureront ce qu'il ne lui ſera pas libre d'aller chercher lui-même; ſon grand cabinet ſera cependant toujours le champ fertile de la nature, il ſe familiariſera ſans ceſſe avec elle, il la contemplera avec un plaiſir toujours nouveau, il connoîtra les raretés locales, & ſaura que tel ou tel endroit offre aux yeux un amas conſidérable des différentes dépouilles de la mer; que cette montagne renferme des minéraux précieux; celle-ci des ſels, des bitumes; celle-là des carrieres remarquables, des grottes ſingulieres; un autre des volcans, &c. quelque part en un mot où il promene ſes pas, des objets variés & nouveaux viendront cauſer ſon admiration; & là où d'autres ne croiront rien voir, ou plutôt ne verront rien qui les frappe, il aura l'art d'appercevoir des merveilles qui éleveront ſans ceſſe ſes idées, & qui lui procureront les plaiſirs les plus vifs, & en même temps les plus ſatisfaiſans.

Juſtement enthouſiaſmé alors de tous les objets qu'il aura ſans ceſſe préſents à l'eſprit, il répandra avec délice l'encouragement & l'émulation, il formera des éleves, il ſe joindra aux Savans qui courront la même carriere, & leur dira: ne bornons plus nos ſoins à former des collections, qui lorſqu'on veut s'efforcer de les completer, deviennent ſouvent ruineuſes; employons plutôt une partie des fonds que nous y deſtinions, à mettre en pratique ce que Fontenelle & d'autres après lui ont ſi ſouvent & ſi vainement déſiré; réuniſſons nos ſoins & nos talens, & faiſons enfin deſſiner ſous nos yeux des cartes de tous les lits de coquillages; étendons cette idée plus loin, & commençant par les montagnes du pays que nous habitons, que ces cartes peignent aux yeux les grandes chaînes, les montagnes iſolées, les monticules, les élévations de tous les genres, les continuités, leurs correſpondances, leurs formes, leurs coupures, leurs bancs, leurs cavernes, leurs accidens remarquables; la variété des minéraux, des pierres, des cailloux, des ſables, des terres, des eaux, les corps pétrifiés de toute eſpece, la ſituation exacte de toutes les matieres, les eſpaces qu'elles occupent, que les cartes ſoient en un mot le tableau fidele de la nature.

L'état actuel de la géographie faciliteroit infiniment une partie des opérations: l'exécution d'un tel projet ſeroit bien digne d'un ſiécle où les ſciences font des progrès ſi journaliers, & d'un royaume où elles ſont ſi généralement cultivées; il ſeroit ſuperflu de s'étendre ſur les découvertes importantes qui naîtroient d'une telle entrepriſe (1); nos voiſins imitant notre exemple, pourroient de proche en proche continuer le même travail; il ne ſeroit même pas impoſſible de ſe former dans un temps le plan curieux & intéreſſant de la plus grande partie des montagnes connues. Cette partie de l'Hiſtoire Naturelle ſe trouvant alors appuyée ſur des fondemens plus ſolides & mieux connus, deviendroit pour ainſi dire nouvelle, & s'offriroit enfin ſous le jour le plus favorable à ſon avancement.

---

(1) On s'effarouche naturellement, on ſe rebute même pour l'ordinaire toutes les fois qu'il s'agit d'une entrepriſe un peu conſidérable: c'eſt ſans raiſon cependant; l'homme a plus de pouvoir qu'il ne l'imagine d'abord. Qu'on jette un coup d'œil dans la Bibliotheque du Roi, ſur la deſcription de la Chine, faite par l'ordre de l'Empereur Kanhi. Cet ouvrage immenſe, qui renferme les détails géographiques les plus circonſtanciés ſur ce vaſte Empire, & qui forme une ſuite de trois cens volumes *in-folio*, prouve, qu'avec de la patience, des talens & ſur-tout de l'encouragement, il eſt peu de difficultés que l'homme ne vienne à bout de ſurmonter tôt ou tard.



# ARTS.

## DESCRIPTION

### *Du Barometre portatif.*

LE plus exact de tous les barometres est sans contredit, & de l'aveu de tous les Physiciens, celui de Torricelli. Les modifications qu'on a cherché à lui faire subir pour le rendre plus sensible, ont été plutôt nuisibles qu'utiles à sa perfection. Le seul reproche qu'on pouvoit faire à cet instrument, étoit la difficulté de le transporter sans l'exposer à l'éruption de l'air qui s'élançoit avec la plus grande facilité, selon la longueur du tube, & détruisoit par là l'instrument. Pour obvier à cet inconvénient, on imagina d'abord de recourber la partie inférieure du tube, & de la terminer par une boule qui faisoit l'office de cuvette : cette cuvette, surmontée d'un tube cylindrique, pouvoit être fermée par le moyen d'un piston, & par conséquent retenir le mercure dans toute la capacité du tube. On ne connut point d'autre méthode jusqu'en 1772, pour rendre portatif le barometre de Torricelli. Quelqu'exacte qu'elle parut au premier coup d'œil, les différens usages auxquels on l'employa, découvrirent les défectuosités auxquelles elle étoit sujette.

1°. On ne pouvoit pistonner exactement que des tubes d'un très-petit calibre, & alors la colonne de mercure éprouvant plus de frottement, ne prenoit pas toujours exactement la hauteur qu'elle devoit avoir.

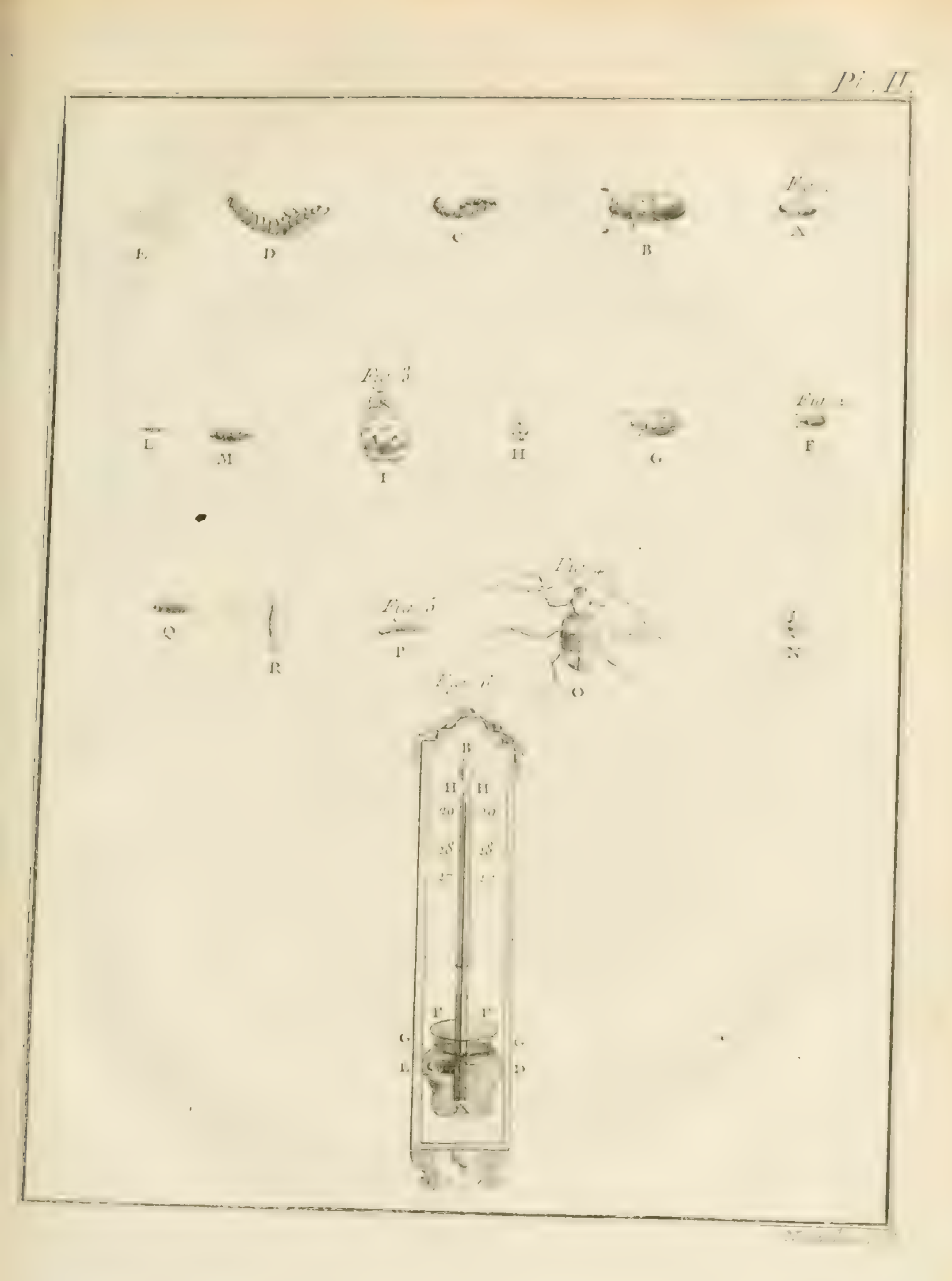
2°. Le piston fait d'une tige de fer, enveloppée d'une quantité suffisante de chanvre, ne conservoit pas toujours le même dégré de fermeté qu'il devoit avoir pour fermer exactement la capacité du tube : la partie de chanvre se desséchoit à la longue, & le mercure cédant à son propre poids se portoit dans la cuvette, & donnoit passage à l'air. Tels ont été les inconvéniens qui ont fait imaginer vers la fin de l'année 1772, une autre construction de barometre portatif qui ne sauroit être trop connue des autres Physiciens, & dont l'exactitude paroît portée au plus haut dégré de perfection . . . J'en ignore l'inventeur, & je voudrois le connoître pour lui rendre publiquement un hommage proportionné à sa découverte.

Ce barometre eſt compoſé d'un tube A B. *Pl. II*, *fig. VI*, fermé hermétiquement à ſes deux extrêmités A B, & ouvert latéralement en C vers ſa partie inférieure Ce tube rempli de mercure, ſuivant la méthode ordinaire, étant plongé dans la cuvette D E, s'y trouve tellement entouré de mercure, que quelque mouvement & quelque dégré d'inclinaiſon qu'on lui donne, l'ouverture C eſt toujours recouverte de mercure, & en conſéquence elle s'oppoſe conſtamment au paſſage de l'air qui voudroit s'introduire dans le tube. Cet inſtrument eſt donc ſuſceptible de ſubir tous les tranſports poſſibles, ſans éprouver le moindre dérangement. Il ne s'agiſſoit plus que d'adapter ſolidement le tube à la cuvette, & on y eſt parvenu par le moyen ſuivant.

On lie en F G un morceau de peau de mouton ſur la circonférence du tube, vers l'endroit où il plonge dans la cuvette; on reploie cette peau ſur elle-même pardeſſus la ligature, & on lie l'autre extrêmité ſur la gorge de la cuvette. Par ce moyen, le tube eſt tellement adhérent à ce dernier vaiſſeau, qu'il peut ſupporter tout le poids du mercure qui y eſt contenu.

Le ſeul inconvénient auquel il convenoit de parer, étoit d'empêcher que les oſcillations du mercure ne ſe fiſſent ſentir trop fortement contre la voûte du tube B, puiſqu'on conçoit facilement par l'expérience du marteau d'eau, avec quelle force une colonne de mercure purgé d'air doit frapper contre les parois de cette voûte. Voici l'ingénieux expédient dont on s'eſt ſervi. On a fait fondre à la lampe d'Emailleur la portion H du tube, & on a par ce moyen étranglé ſon canal au point de le rendre capillaire; on a outre cela, ſurchargé & renforcé de matiere l'extrêmité B du même tube, de ſorte que le mercure ſe portant vers la voûte du tube, il ne parvient que progreſſivement contre cette extrêmité, après avoir perdu une portion de la force qu'il avoit en paſſant par le tube capillaire.

Pl. II.



# OBSERVATIONS
SUR
# LA PHYSIQUE,
## SUR L'HISTOIRE NATURELLE ET SUR LES ARTS:

AVEC DES PLANCHES EN TAILLE-DOUCE,

DÉDIÉES

A Mgr. LE COMTE D'ARTOIS,

*Par M. l'Abbé* ROZIER, *Chevalier de l'Eglise de Lyon, de l'Académie Royale des Sciences, Beaux Arts & Belles-Lettres de Lyon, de Villefranche, de Dijon, de Marseille, de la Société Impériale de Physique & de Botanique de Florence, Correspondant de la Société des Arts de Londres, &c. ancien Directeur de l'Ecole Royale de Médecine Vétérinaire de Lyon.*

TOME SECOND.

*DÉCEMBRE.*

Messieurs les Souscripteurs, dont l'Abonnement finit en Décembre 1773, & qui desireront continuer de recevoir cet Ouvrage, sont priés de faire renouveller leur Souscription dans les premiers jours du mois de Janvier 1774, chez M. l'Abbé Rozier, Place & Quarré Sainte-Genevieve, au coin de la rue des Sept-Voies, qui leur en délivrera une quittance. Messieurs les Souscripteurs de Province peuvent mettre l'argent au Bureau de la Poste; c'est la voie la plus prompte & la plus sûre : ils sont priés d'en donner avis. L'Abonnement pour Paris est de 24 *liv.*, & de 30 *liv.* pour la Province, franc de port. Ce Journal sera toujours composé de dix à onze feuilles d'impression, même format, même caractere, & enrichi de deux gravures. Les douze Cahiers forment deux volumes *in*-4°. chacun de 500 pages & plus.



*A PARIS,*

M. DCC. LXXIII.

*AVEC PRIVILEGE DU ROI.*

# TABLE

## DES ARTICLES

Contenus dans cette douzieme Partie.

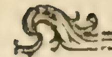


Fin de la Table.

## *APPROBATION.*

J'Ai lu, par ordre de Monseigneur le Chancelier, un Ouvrage ayant pour titre: *Observations sur la Physique, sur l'Histoire naturelle & sur les Arts, &c. par M. l'Abbé* ROZIER, &c. & je crois qu'on peut en permettre l'impression. A Paris, ce 18 Décembre 1773.

GARDANE.




# PHYSIQUE.

## PRÉCIS

*Du Mémoire lu par M. LE ROY, à la Séance publique de Rentrée de l'Académie Royale des Sciences de Paris, le 13 Novembre 1773;*

*Sur la forme des Barres ou des Conducteurs métalliques, destinés à préserver les Edifices de la foudre, en transmettant son feu à la Terre.*

Nous desirerions mettre sous les yeux du lecteur l'excellente Dissertation de M. Le Roy; mais l'Académie réserve ces ouvrages précieux, pour les publier dans ses Recueils; & jusqu'à ce temps ils sont déposés dans ses archives. Nos lecteurs se contenteront donc d'un extrait. Se hâter de publier de telles observations, c'est faire jouir le Physicien, & rendre à l'humanité un service important.

Une des découvertes qui fait le plus d'honneur à la Physique moderne, est, sans contredit celle de l'identité du feu électrique avec celui de la foudre. Nous en sommes redevables au modeste, mais ingénieux & laborieux M. Franklin. C'est lui qui le premier nous a appris à faire descendre le feu du tonnerre dans nos laboratoires, à le combiner & à le toucher, pour ainsi dire. Après avoir donné le Précis du Mémoire de M. Le Roy, nous décrirons, d'après M. Franklin, les moyens par lesquels on peut garantir les maisons, les vaisseaux, &c. des terribles effets de ce météore.

Cette découverte éprouva des contradictions en France : on chercha même à la couvrir du ridicule; cependant quelques Physiciens surent se soustraire au torrent; & dès qu'ils eurent reconnu l'identité de ce feu, ils virent du premier coup d'œil, non-seulement la possibilité des idées proposées par M. Franklin, mais encore de quelle importance elles seroient pour l'humanité. M. Le Roy fut un des premiers qui recommanda avec fermeté les barres ou conducteurs du tonnerre; & on lit dans le volume de l'Académie pour l'année 1770, un Mémoire dans lequel il démontre jusqu'à l'évidence l'utilité de ces conducteurs G, *Pl. I, fig. II*, & détruit les faux raisonnemens qu'on opposoit à leur usage.

M. Le Roy, plus occupé dans le Mémoire dont on vient de parler, d'établir par des faits les avantages des conducteurs du tonnerre, que d'indiquer la forme qu'ils doivent avoir, revient aujourd'hui sur ses pas, parce que les Physiciens ne sont pas encore d'accord sur ce sujet. En effet, la Société Royale de Londres fut consultée l'année derniere par le Département de l'Artillerie, sur les meilleurs moyens de garantir du tonnerre les magasins à poudre de Purfleet : elle nomma des Commissaires, qui convinrent tous de la nécessité des conducteurs ; mais leurs avis furent différens sur leur forme & sur leur hauteur. Les uns vouloient qu'ils fussent terminés en pointe, & suffisamment élevés au-dessus des magasins, comme on le voit *Planche I*, *Figure II*, A. Les autres, au contraire, qu'ils fussent mousses & arrondis par le bout, & ne les débordassent que le moins possible, comme dans la même figure B. Enfin, ces derniers prétendoient qu'il étoit tellement nécessaire de suivre leur avis, que sans cela on courroit risque d'attirer la foudre sur les magasins qu'on vouloit en préserver.

Avant de discuter à laquelle de ces opinions on doit s'arrêter, M. Le Roy examine ce que la foudre est en elle-même. Il avoue ingénuement, que ce que le Physicien sait de plus que le vulgaire, c'est que ce volume immense de feu est électrique ; mais qu'on ignore absolument comment & de quelle maniere il se rassemble dans les nuages ; quelle quantité de feu s'élance dans les éclairs ; pourquoi, après qu'ils ont éclaté, le ciel paroît souvent dépouillé de tout son feu : comment il se renouvelle ensuite peu à peu pour éclater encore de nouveau, & d'une maniere plus terrible ; enfin, quelles sont les sources, où il reprend ce nouveau feu ?

Frappés de cette grande quantité de feu que le ciel recele dans les temps d'orage, les Physiciens qui rejettent les conducteurs du tonnerre terminés en pointe, alléguent que ce seroit s'abuser que de vouloir l'épuiser par ces conducteurs : que si cela étoit, on n'entendroit pas la foudre gronder pendant des heures entieres au-dessus des Villes remplies de clochers & de pointes de toute espece, qui devroient épuiser les nuées de leur matiere fulminante, & par-là faire cesser l'orage. Le contraire est cependant ce qui arrive chaque jour. Ils ajoutent, qu'ignorant la quantité de feu que les éclairs lancent, ces conducteurs peuvent attirer un volume de feu considérable sur un bâtiment, les pointes attirant le feu électrique de beaucoup plus loin que les corps arrondis par le bout. Enfin, que le but qu'on doit se proposer, ne doit pas être d'attirer la foudre sur les édifices, mais seulement de transmettre son feu sans danger, si elle éclate au-dessus, ainsi que les conducteurs mousses BG qui communiquent exactement avec le terrein, remplissent entiérement l'objet.

M. Franklin, à la tête des partisans des conducteurs en pointes, ré-

pond que c'eſt précifément parce que les pointes attirent le feu électrique de plus loin, qu'il faut les employer : que ſi l'éclair éclate au-deſſus d'un bâtiment, ſon feu ſe portera de préférence ſur le conducteur, & n'en attaquera aucune autre partie : qu'en conſéquence de l'action de cette pointe, la maſſe de feu qui pourra ſe jetter ſur un bâtiment, ſera diminuée au point de ne plus lui occaſionner de dommage : que quoiqu'on ne connoiſſe pas la quantité du feu qui ſe décharge dans un éclair, on doit cependant être aſſuré d'après l'expérience, que cette quantité ſera tranſmiſe par les conducteurs, ſuivant les dimenſions qu'on leur a donné : enfin, qu'en ſuppoſant encore que la foudre tombât ſur un édifice armé de ces conducteurs, on ne pourroit pas en conclure contr'eux, puiſque l'expérience a démontré que la matiere fulminante n'a fait aucun mal ſenſible aux maiſons qui en étoient armées.

Quoique ces raiſons paroiſſent ſpécieuſes, elles ne décident pas définitivement ſi on doit s'en rapporter plus aux unes qu'aux autres. M. Le Roy, par un examen réfléchi, & par des expériences bien ſimples, va décider la queſtion. Mais, pour mieux comprendre ce qu'il dit à ce ſujet, il faut ſe rappeller qu'on diſtingue deux différens effets dans la lumiere que l'on excite, en approchant les corps métalliques d'un corps électriſé. L'un eſt un point lumineux ou tranquille qu'on voit au bout du corps préſenté, lorſqu'il eſt terminé en pointe D ; l'autre, une lumiere vive qui éclate, brille & diſparoît dans l'inſtant : on l'appelle l'*etincelle*, & on la voit principalement quand le corps eſt obtus ou arrondi à ſon extrémité. L'Auteur ſuppoſe dans le cas préſent, que le corps électrique eſt électriſé en plus ou par condenſation. Il fait la même ſuppoſition pour ce qu'il dira dans la ſuite.

Il faut remarquer en général, qu'une pointe très-aiguë D tire de très-loin le feu d'un corps électriſé ; & que cette même pointe ne peut en faire partir l'étincelle que de très-près E ; qu'un corps arrondi F tire très-peu de feu électrique du corps électriſé avant d'en faire partir l'étincelle ; &, malgré cela, l'étincelle excitée part de beaucoup plus loin que lorſque le corps eſt terminé en pointe. Enfin, que le feu électrique ne produit jamais d'effets violens qu'autant, qu'en conſéquence des différences des denſités reſpectives, il paſſe avec rapidité au travers des corps, & qu'il n'y paſſe avec rapidité qu'autant qu'il y entre ſous la forme d'une forte étincelle. Ces effets ne ſe manifeſtent point lorſque l'étincelle eſt foible, ou que l'entrée de ce feu ſe fait ſous l'apparence d'une lumiere tranquille. Ces faits ſont confirmés par les expériences les plus déciſives.

M. Le Roy a préſenté, à une diſtance de trois pieds d'un conducteur électriſé, (*Planche I*, *Figure I* C, une pointe fort aiguë D ; & il vit paroître un point lumineux : preuve évidente que cette pointe déroboit déja une portion de l'électricité du conducteur. Il fallut l'en approcher de beaucoup plus près, comme en E, à un tiers de ligne de diſtance,

pour faire partir une étincelle si foible, que c'étoit plutôt une bluette qu'une étincelle.

Il présenta au même conducteur & à une égale distance une balle de plomb F d'un pouce de diametre, & il n'y vit point de lumiere. Elle ne tiroit point d'électricité du conducteur, & elle ne commença à lui en dérober que lorsqu'elle fut près de la distance où elle devoit le faire étinceler, c'est-à-dire à peu-près à un pouce du conducteur. Cette distance est dans le rapport de 36 à 1, ou comme 3 pieds à 1 pouce. Ainsi, le corps arrondi où la balle n'enleva que peu ou point d'électricité au conducteur, avant d'en être assez près, pour exciter l'étincelle; & cependant il la faisoit partir de trente-six fois plus loin que la pointe.

L'explication de ces deux différens effets se tire de ce que l'étincelle ne part entre deux corps qu'en proportion (toutes choses étant d'ailleurs égales) de l'intensité du fluide électrique dans le corps électrisé. Or, dès l'instant qu'on présente la pointe au conducteur, & qu'elle a un point lumineux, dès cet instant on enleve le feu du conducteur; & cet effet allant toujours en augmentant à mesure qu'on l'approche, la matiere électrique s'épuise par-là tellement de son feu, qu'il ne lui en reste que pour étinceler, quand la pointe s'en trouve à un tiers de ligne de distance; mais les corps ronds ou obtus ne tirent au contraire le feu électrique du corps électrisé que très-peu avant qu'ils soient à la distance nécessaire pour attirer l'étincelle.

On voit donc que si dans toutes les circonstances possibles, la pointe tire le feu électrique d'un corps électrisé de beaucoup plus loin qu'un corps arrondi, par cette raison même elle ne fera étinceler ce même corps électrique que quand elle s'en trouvera beaucoup plus près que la distance où le corps rond tire l'étincelle.

Il s'agissoit de prouver que les effets violens de l'électricité tiennent à la force de l'étincelle. Pour cet effet, M. Le Roy prit une bouteille de Leyde; il la chargea fortement d'électricité, ensorte qu'elle auroit excité une vive commotion, en tirant du conducteur l'étincelle à la maniere ordinaire, avec la jointure du doigt, ou avec un corps obtus. Il la déchargea, en présentant au contraire à ce conducteur une pointe d'aiguille très-fine, & à peine cette commotion fut-elle sensible. Cette expérience souvent répétée a toujours donné le même résultat.

Il chargea de même un carreau de Leyde, de maniere que la force de son choc auroit pu percer du carton, en le déchargeant avec un corps de métal arrondi; mais approchant graduellement une aiguille très-fine pour tirer l'étincelle du conducteur, ce carreau put à peine percer une carte; & lorsqu'il approchoit brusquement cette pointe, les effets étoient toujours inférieurs à ceux qu'il obtenoit, en déchargeant le carreau avec une balle de métal.

Ces expériences démontrent donc, que lorsqu'on n'excite qu'une très-

foible étincelle, le feu électrique ne passant plus avec la même rapidité que lorsque cette étincelle est beaucoup plus forte ; les effets qu'il produit, sont totalement diminués, ou n'ont plus rien de si considerable, puisqu'on ne ressent qu'une commotion presqu'insensible, en déchargeant la bouteille & le carreau de Leyde avec une aiguille, tandis que dans ces deux cas la violence auroit été extrême, si on s'étoit servi d'un corps rond pour exciter l'étincelle, même en l'approchant lentement du conducteur.

Il résulte donc évidemment de ces expériences, que toutes les fois que le fluide électrique ne passe pas dans les corps par une forte étincelle, ou qu'il s'y introduit en silence, ses effets n'ont plus rien de violent, & par conséquent de dangereux.

Pour en mieux faire sentir la raison, M. Le Roy donne la comparaison suivante.

Les corps électrisables par communication, recélant dans leurs pores une certaine quantité de feu électrique qui, dans l'état ordinaire est toujours la même, peuvent être regardés à peu-près comme un tuyau qui seroit plein d'une matiere spongieuse qui contiendroit toujours une certaine quantité d'eau. Or, si l'on suppose que l'on verse de l'eau dans ce tuyau d'une maniere graduée ; ensorte que la quantité qu'on ajoute en-haut puisse facilement sortir par en-bas, cette matiere spongieuse deviendra une espece de filtre qui laissera passer toute l'eau qu'on versera au haut du tuyau, sans en être endommagé : mais si, au lieu de la verser doucement, on la jette avec une grande vîtesse, alors ne pouvant passer avec la même vîtesse, elle déchirera toutes les parties de la matiere spongieuse ; enfin elle la détruira entierement.

Telle est la maniere dont on peut concevoir la différence des effets du feu électrique, lorsqu'il entre lentement dans les corps sous la forme d'une lumiere tranquille, ou qu'il y passe avec rapidité & avec violence sous la forme de l'étincelle.

Ce qu'on vient de dire s'applique parfaitement à la question des barres préservatives, puisque le feu électrique & celui de la foudre sont les mêmes, & prouve d'une maniere decisive l'avantage de ces barres terminées en pointes. Or, si ces barres attirent le tonnerre, parce que les pointes attirent de beaucoup plus loin le feu électrique que les corps mousses ; & s'il est prouvé par l'expérience, que c'est l'étincelle ou l'éclair qui est dangereux, & non le feu électrique qui entre dans les corps sous une forme tranquille, il s'ensuit que tous les raisonnemens qu'opposent les adversaires des barres pointues, tombent d'eux-mêmes.

Que l'on suppose pour un instant deux conducteurs, l'un terminé en pointe A, & l'autre arrondi par le bout E, *fig. I*, que ces deux conducteurs ne soient pas fort éloignés l'un de l'autre ; qu'un nuage orageux chargé de matiere fulminante flotte dans l'air à une distance de 2000 toises de ces conducteurs,

on voit d'abord que si sa sphere d'activité s'étend jusqu'à eux, le premier attirera du feu, mais en silence, & non pas le second ; puisque la distance d'où celui-là agit pour tirer le feu, est beaucoup plus grande que celle où agit celui-ci, étant dans le rapport de 36 à 1, ou de trois pieds à un pouce. Qu'on s'imagine à présent que, par une cause quelconque ce nuage se trouve 36 fois plus près de ces conducteurs, ou à 55 toises, ou à peu près ; il est constant, qu'arrivé à cette distance, il éclatera au-dessus du conducteur arrondi ; ou que celui-ci en tirera l'éclair, & ne produira aucun effet sur l'autre, puisqu'on a vu que la balle faisoit étinceler le corps électrisé, lorsqu'elle s'en trouvoit 36 fois plus près que la distance où la pointe se chargeoit de son feu simplement, & en silence.

Il suit donc de ces mêmes faits, qu'il faudra que le nuage s'approche de la terre encore 36 fois davantage pour éclater au dessus du conducteur pointu. Il est donc évidemment démontré, que dans le mouvement du nuage, la pointe sera la derniere qu'il frappera, puisqu'il faudra qu'il se rapproche beaucoup plus près de la terre, pour lui décharger son feu. Ainsi, que ce soit une ou plusieurs nuées orageuses ; qu'elles renferment peu ou beaucoup de matiere fulminante, le conducteur arrondi sera toujours frappé beaucoup plutôt que l'autre : mais, dans la supposition que, par des circonstances particulieres, la foudre éclate sur ce dernier, la différence de ses effets sur celui-ci, comparé à l'autre, sera immense.

De ces faits démonstratifs, M. Le Roy passe aux objections qu'on pourroit lui proposer. On dira ; quelle certitude a-t-on que les choses se passent dans la région des nuages, comme dans les expériences faites en petit ? L'Auteur se contente de fixer les idées sur l'identité du feu électrique & de celui de la foudre ; & de prouver par l'expérience, que toutes les circonstances étant d'ailleurs égales, le conducteur mousse sera plutôt frappé de la foudre que celui qui est terminé en pointe ; & que dans le cas où l'un & l'autre en seroient frappés, le premier éprouveroit toujours des effets plus violens que le second ; au reste, ce qui est arrivé l'année derniere au dôme de Saint-Paul de Londres, forme une nouvelle preuve en faveur des conducteurs en général.

Le Chapitre de cette Eglise avoit fait placer, d'après l'avis de la Société Royale, des barres de fer pour faire une communication métallique bien exacte, depuis la croix du dôme jusqu'au dessous du terrein au pied de l'Eglise. Par une négligence heureuse pour la Physique, deux barres de transmission se trouverent séparées l'une de l'autre par un intervalle de plusieurs pouces. Dans un grand orage, le 22 Mars 1772, on vit un éclair darder avec rapidité sur ce monument. La curiosité fit qu'on alla le lendemain visiter toutes les barres de fer qui servoient à la communication, & on trouva dans l'endroit où elle étoit interrompue des traces visibles du passage de la foudre.

On dira encore si ces barres pointues doivent transmettre en silence le feu de la foudre, pourquoi a-t on observé en Amérique (1), que la foudre ait éclatée sur plusieurs maisons. L'Auteur répond que, de l'aveu de presque tous les témoins oculaires, ces coups de tonnerre étoient très-violens, & qu'ils auroient produit les plus grands ravages, sans le secours des barres; que la foudre a suivi ces conducteurs, & qu'elle est allée se perdre dans la terre; enfin, que si, dans cette occasion on a vu la foudre s'écarter de cette route, c'est que le fil de métal qui faisoit la communication de la barre du faîte de la maison, avec celle qui entroit dans la terre, s'étant trouvé trop fin, fut fondu & dispersé par la violence du feu. La maison dont on parle, avoit déja été foudroyée plusieurs fois de la maniere la plus terrible, avant qu'on eût employé les conducteurs, parce qu'elle étoit sans doute, par sa position, fort exposée aux orages.

(1) Voyez les Œuvres de M. Franklin, traduites par M. Dubourg, pages 210 & 233.

# MAISON

## D'ÉPREUVE DU TONNERRE;

### *Inventée par M. Lind.*

Voulant vérifier l'utilité de la méthode du Docteur Franklin, pour préserver, au moyen des verges de fer, les maisons des ravages du tonnerre, lorsqu'il tombe, & démontrer que ces verges attirent sur elles-mêmes tout le feu céleste, & le conduisent sans aucun risque dans la terre, le Docteur Lind, d'Edimboug, imagina de faire construire la petite maison de tonnerre artificiel, représentée avec toutes ses dépendances, *Pl. I, fig. III.*

A, est un assemblage de planches, ayant la forme du pignon d'une maison; & c'est tout ce qu'il faut de la maison pour l'expérience dont il s'agit. Elle est élevée à plomb sur le chantier ou le plancher horisontal B, où est aussi attaché le bout inférieur d'un montant de verre C D, au bout supérieur duquel est cimenté le bout D d'un fil de laiton courbé & recourbé D E F G; & à l'autre bout de ce fil d'archal est arrêtée la petite boule de cuivre poli G. Un bout d'une chaîne H I est suspendu par le crochet à ce fil d'archal, & l'autre bout est suspendu par le crochet à l'extrémité la plus avancée K du premier conducteur de la machine électrique; & la jarre étamée L est placée en faisant l'expérience,

de maniere que la petite boule M, qui eſt au haut de ſon fil d'archal, puiſſe toucher le bout du conducteur. Un trou quarré NOPQ environ d'un quart de pouce de profondeur, eſt pratiqué dans la planche du pignon A & rempli par un quarré de bois R, dont l'épaiſſeur répond exactement à la profondeur du trou; mais il doit entrer avec tant de facilité dans ce trou, qu'il ne peut manquer de tomber de lui-même, ſi l'on retournoit N à la place de Q. Un fil d'archal NRP eſt arrêté dans une canelure diagonale, dont la profondeur répond à la groſſeur du fil d'archal. Les fils d'archal SQ & OT ſont arrêtés de la même maniere dans la planche du pignon; le bout inférieur du premier étant au coin Q du trou quarré, & le bout ſupérieur du dernier coin oppoſé O. Le fil d'archal SQ a une petite boule de cuivre V à ſon ſommet, directement au-deſſus de la boule G, environ à un demi-pouce de diſtance. Le fil d'archal OT eſt contourné à ſon extrémité inférieure dans la forme d'un crochet auquel eſt accroché l'un des bouts d'une chaîne XY, dont l'autre bout entoure la jarre étamée L: lorſque le quarré de bois R eſt placé dans le trou NOPQ dans la poſition où il eſt repréſenté dans la figure, ſon fil d'archal en diagonal NRP ne tient ni de part ni d'autre aux fils d'archal SQ & OC; mais ſi on l'enleve, qu'on lui faſſe faire un quart de converſion, & qu'on le remette en place, le fil d'archal NRP ſe trouvera dans la poſition ORQ, & alors ces extrémités toucheront les extrémités les plus proches des deux autres fils d'archal en Q & en O; & le tout paroîtra comme ſi ce n'étoit qu'un fil d'archal continu, coudé aux coins oppoſés Q & O.

Maintenant la petite planche quarrée étant remiſe dans la premiere poſition qui interrompt la communication métallique, chargez la jarre, & continuez à tourner le globe juſqu'à ce que la jarre ſe décharge d'elle-même dans un trait de feu de la petite boule G, ſur la petite boule V, & dans l'inſtant la planche quarrée NOPQ ſera chaſſée avec violence par la foudre électrique, fort loin de la planche qui forme le pignon A.

Remettez le quarré de bois NOPQ en ſa place, mais de maniere que le fil d'archal en diagonale NRP ſe trouve dans la poſiton ORQ, & qu'ainſi ſes bouts N & P, touchent les bouts Q & O des deux fils d'archal SQ & OT, & par ce moyen le conducteur métallique VSQR; O, TXY ſera complet. Cela fait, tournez le globe pour recharger la jarre, & continuez à tourner juſqu'à ce qu'elle ſe décharge d'elle-même, comme ci-devant, & tout le feu électrique qu'elle contient ſortira avec éclat en ſuivant le conduit métallique IHFG, de G à V, & de-là tout le long de S, Q, O, T, XY à l'étamage de la jarre, & la petite planche quarrée NOPQ reſtera dans ſa place ſans être aucunement ébranlée; quand même elle ſeroit, on ne peut pas plus à ſon aiſe dans le trou. Ce qui prouve manifeſtement l'utilité des conducteurs métalliques, pour préſerver les maiſons d'être endommagées par le tonnerre.

Nous

Nous obſerverons que le ſuccès de l'appareil de M. Lind, exige que le fluide électrique puiſſe convenablement paſſer dans la petite planche N O P Q. Il eſt donc important qu'elle acquiere juſqu'à un certain point, la propriété d'un véritable conducteur. C'eſt par cette raiſon qu'on eſt obligé, quoique l'Auteur ne le diſe pas dans ſon Ouvrage, de mouiller & d'imbiber ſuffiſamment l'angle qui répond à la tige ſupérieure. On ſera ſans cette précation, ſouvent expoſé à voir manquer l'expérience.

---

# ANALYSE

## *Du Charbon de Pierre de Mont-Cenis en Bourgogne ;*

*Par M. DE MORVEAU.*

Lue à l'Académie de Dijon.

LA Loi que l'Académie s'eſt impoſée de donner une attention particuliere aux objets qui peuvent intéreſſer le commerce, l'induſtrie ou l'économie en cette province, m'a engagé à examiner la mine de charbon dont on vient d'ouvrir l'exploitation près de Mont-Cenis, par les procédés chymiques; les ſeuls capables de donner des réſultats sûrs, de produire des comparaiſons exactes, & de ſuppléer en quelque ſorte tout d'un coup à une longue expérience.

Je ne m'étendrai pas ſur l'utilité du charbon de pierre, elle devient tous les jours plus ſenſible par la cherté du bois de chauffage auquel on ſera peut-être bientôt obligé de ſuppléer en une infinité de circonſtances par le charbon foſſile ; & quel avantage en ce cas de le trouver chez ſoi! indépendamment de cette conſidération, perſonne n'ignore qu'il eſt néceſſaire à un grand nombre d'ouvriers qui ont été obligés juſqu'ici de le tirer de différentes provinces.

La qualité différente de ce foſſile dans toutes ſes différentes mines, eſt encore un objet bien capable d'éveiller l'attention. Pour en être convaincu, il ſuffit de ſe rappeller que les fers ſont en Bourgogne une des principales branches du commerce ; qu'il eſt avéré que dans cette province, comme en beaucoup d'autres, on a été obligé d'abandonner pluſieurs fourneaux par la rareté du bois, & qu'il y a une qualité de charbon de pierre que les Anglois ſont parvenus à faire ſervir à la réduction de la mine de fer (1), ce n'eſt pas que je veuille aſſurer que le charbon foſſile dont il s'agit ait cette propriété; mais je ſais qu'un homme de

(1) Suivant Becher, c'eſt un Allemand, nommé Blaveſten, qui donna le premier aux Anglois l'idée d'employer le charbon de pierre, pour exploiter leur mine de fer. *Elémens de Chymie de Becher & Stal.* Tome IV, page 248. Voyez la maniere de préparer ce charbon minéral pour le ſubſtituer au charbon de bois dans les travaux mé-

l'art a pensé qu'il en seroit susceptible, après avoir éprouvé le grillage, ainsi que celui dont se servent les Anglois ; c'en est assez pour que je me propose d'en tenter l'expérience, & je rendrai compte à l'Académie du succès : je ne crains pas même d'annoncer que je la rendrai aussi décisive qu'elle pourroit l'être en grand, puisque je suis parvenu à fondre de la mine de fer dans un fourneau pareil à celui dont on se sert pour opérer en grand, réduit en toutes proportions sans employer aucun flux, & par une méthode absolument semblable à celle que l'on suit dans les grands travaux ; condition essentielle à toutes les expériences sur la réduction du fer, si l'on veut les rendre utiles à l'art métallurgique.

Nous devons encore ajouter à ces raisons d'utilité, que l'exploitation dont il s'agit, peut ouvrir une nouvelle branche de commerce en cette province, d'autant plus aisément qu'elle se trouve à très-peu de distance de deux rivieres navigables, & par-là en état de fournir à meilleur prix pour la consommation des provinces limitrophes, & même jusqu'à Paris, où elle pourroit être transportée à moins de frais que celles du Forez, & obtiendroit la préférence par sa qualité ; on ne doit pas craindre qu'il échappe aux Administrateurs de la province de sentir l'avantage de cette exploitation, & de la faciliter par les routes qui pourroient être nécessaires jusqu'aux rivieres navigables.

Ces sortes de mines sont le plus souvent inépuisables ; leur richesse, leur multiplicité étonne, & c'est-là peut-être la seule chose qui pourroit encore faire douter que cette substance soit le produit des végétaux enfouis, & d'une résine ensevelie par les bouleversemens du globe qui s'est minéralisée par la suite des temps : si les Naturalistes & les Chymistes étoient moins d'accord à ce sujet (1), parce qu'on ne conçoit pas aisément que ces bouleversemens ayent pu être ni assez universels, ni assez fréquens, pour former en tant de différens climats de longues chaînes de montagnes de bitumes. Quoi qu'il en soit, la Bourgogne ne paroît pas à cet égard moins bien partagée que les autres parties du globe, indépendamment de la mine de charbon fossile qui a été ouverte il y a quelques années à Epinac, indépendamment de celle qui donne lieu à cette analyse ; que de montagnes qui n'ont point encore été entamées, & qui recelent dans leur sein à plus ou moins de profondeur des richesses de ce genre que nous ne soupçonnons pas. Tout le monde connoît cette pierre feuilletée grise que l'on rencontre sur les deux routes de Dijon à Paris, aux environs *de S. Seine* & de *la Ch leur*, sur la longueur de plusieurs milles ; cette pierre elle-même est une espece de bitume, es-

---

tallurgiques, insérée dans le volume *in*-12 de ce Recueil pour le mois de décembre 1771, c'est à dire tome III, part. II, page 166.

(1) Voyez l'Histoire naturelle de M. de Buffon, seconde vue de la Nature ; M. Lehman, Minéralogie, tome III, pag. 371 ; & Elémens de Chymie-Pratique de M. Macquer, tome II, page 207.

pece à la vérité imparfaite, mais du reste non équivoque : mise sur les charbons ardens, elle décrépite ce qui vient de la dilatation subite de l'eau interposée entre ses feuillets ; après ce premier effet, elle donne un peu de flamme, & si on l'approche alors de l'organe de l'odorat, on distingue facilement le bitume, elle conserve au feu sa dureté, elle n'y perd qu'une nuance de sa couleur ; & même après sa calcination, elle ne se laisse point attaquer par les acides. Elle ressemble absolument à celle que Vallerius place sous la deux cents-cinquieme espece de son systême minéralogique, & qu'il appelle *terra bituminosa fissillis, ampelitis, pharmacitis.* Je n'ai pas cru qu'il fut inutile d'en faire la remarque en passant, parce qu'une espece imparfaite à la superficie est très-souvent l'indication d'un minéral dont la maturité est en proportion de sa profondeur.

Jusques ici les mines ont été trop négligées en Bourgogne, & en particulier le charbon fossile ; celui dont il s'agit ici en fournit un exemple bien frappant. Sa mine étoit connue depuis un temps immémorial, sans que personne songeât à en tirer parti ; elle étoit abandonnée à quelques manœuvres qui la *jardinoient*, si l'on peut emprunter ce terme, au lieu de l'exploiter. Peut-être seroit-elle encore en cet état, si M. de la Chaize n'eut senti tous les avantages d'une exploitation dans les regles, & n'eut eu le courage de l'entreprendre, malgré les obstacles qu'y apportoient les fosses ouvertes par ces manœuvres, qui ne faisoient qu'autant de travaux qu'il en falloit pour remplir tout d'un coup leur banne ; ce qui a tellement multiplié ces fosses, qu'il n'y a pas dans toute la superficie de la montagne, un intervalle d'une toise où l'on n'en trouve de plus ou moins profondes.

C'est à M. de la Chaize lui-même que je dois le morceau de la mine sur lequel j'ai opéré, il l'a accompagné d'une description du local qui doit trouver place ici.

Cette mine est située sur une montagne près le village de Creuzot, dans la Paroisse du Beuil au nord de Mont-Cenis, & à demi-lieue de cette Ville ; elle est riche & abondante, sa principale direction incline au couchant. M. de la Chaize a fait pratiquer au bas de la montagne, dans le rocher vif & sur une étendue de 40 toises, une tranchée en forme de voûte de 6 pieds de haut sur 6 de largeur ; cette tranchée aboutit à des galeries de droite & de gauche qui en distribuent d'autres, par lesquelles on voiture le charbon à la brouette. Les eaux s'écoulent par ces mêmes galeries.

Je passe maintenant à l'examen de ce charbon ; il est très-noir, assez léger, très-friable, & par ces caracteres semble devoir être mis dans la classe de ceux que Vallerius appelle *litantrax fragilior* ; il ressemble assez par la couleur, à celui dont les ouvriers se servent ici depuis qu'ils ont abandonné le charbon de Forez, parce que celui d'E-

pinac leur coûte moins, & qu'ils l'ont trouvé meilleur. J'ai pris ce dernier, qui paroît d'ailleurs de fort bonne qualité pour terme de comparaison de cette analyse. On remarque à l'extérieur que celui de Mont-Cenis est plus folié, plus brillant; il est aussi plus sec, ce qui peut être accidentel.

Le charbon de Mont-Cenis prend feu moins promptement, & le conserve sensiblement plus longtemps, ce qui le différencie de la classe des charbons fragiles qui s'allument aisément, durent peu, & semble devoir le rejetter à cet égard, dans la classe des charbons durs qui est préférable dans l'usage.

Après la combustion, le charbon de Mont-Cenis donne une matiere boursoufflée noire, spongieuse & brillante. L'autre ne se boursouffle pas, son résidu est moins solide, plus friable, & semble couvert d'une terre rouge, & à l'intérieur d'une couleur noire moins brillante; ni l'un ni l'autre de ces résidus ne se laissent attaquer par l'huile de vitriol, même à l'aide de la chaleur.

Il n'y a pas grande différence par rapport à l'odeur qu'ils donnent dans la combustion; cependant j'ai cru remarquer quelquefois que celle que répand celui de Mont-Cenis, approche plus de celle que donne toute huile végétale grossiere, telle qu'on s'en sert pour les lampes, & que l'odeur de l'autre est plus sulfureuse; au reste, c'est dans le premier instant qu'il faut en faire la comparaison; car lorsqu'ils sont enflammés l'une & l'autre, l'odeur du bitume qui leur est commune, ne permet plus d'y remarquer aucune différence.

Ayant mis 10 onces de l'un & de l'autre, successivement dans une cornue au feu du réverbere, j'ai obtenu, savoir, *du charbon de Mont-Cenis*, à un feu très doux, une liqueur assez limpide, un peu jaune, non inflammable, qui n'a point changé la couleur du papier bleu, & qui s'est mêlée avec l'esprit de vin, ce qui annonce jusques là un pur phlegme; mais une odeur assez agréable, qui se conserve depuis l'opération, jointe au peu de couleur, indique la présence d'un peu d'huile ténue qui tient plus du Naphte, que de l'huile de Petrole.

Lorsque je me suis apperçu que rien ne montoit plus au premier dégré de chaleur, j'ai augmenté le feu, & il a passé une portion d'huile minérale assez épaisse d'un brun foncé, donnant une forte odeur de bitume très-inflammable, & qui a verdi le papier bleu.

Ayant changé de ballon, & poussé le feu au point de faire rougir obscurément la cornue, il a passé une autre portion d'huile plus épaisse, plus noire, plus odorante, qui a laissé sur le papier bleu une nuance de verd plus jaunâtre. Cette huile paroissoit d'abord comme nager dans un peu de liqueur laiteuse, mais quoiqu'elle ne se soit pas encore tout-à-fait mêlée, la liqueur s'est brunie, & on y distingue toujours l'huile sous la forme de caillé noir.

Ayant suivi le même procédé pour l'analyse du charbon fossile que l'on employe ici dans les forges des maréchaux, & autres ouvriers, il a passé au premier degré de feu une liqueur assez limpide non-inflammable, miscible avec l'esprit de vin, exhalant très peu d'odeur, mais de qualité moins agréable & plus suffoquante, & laissant une très-légere nuance de rouge sur le papier bleu.

Il a passé dans le second ballon, & au second dégré de chaleur, une liqueur blanche assez épaisse d'abord, qui s'est déchargée un peu par la suite, & a déposé un peu de sédiment. Cette liqueur a une odeur marquée de bitume, n'est cependant pas inflammable, & change en rouge le papier bleu. Ces deux liqueurs sont très-abondantes, relativement à la quantité de charbon, ce qui vient de ce qu'il est fort humide, comme je l'ai déja remarqué.

Ayant observé qu'il ne montoit plus rien, j'ai augmenté le feu, & il a passé dans le récipient une portion d'huile brune, épaisse, & encore un peu de flegme qui surnageoit l'huile qui étoit laiteux comme le précédent, seulement plus gris, & aussi peu inflammable; il est évident que cette couleur ne lui vient que de ce qu'il se mêle avec un peu d'huile par l'intermede de l'acide; la présence de l'acide est indiquée par la couleur que cette liqueur laisse sur le papier bleu d'une nuance plus forte que la précédente. J'ai essayé de la décanter, mais la facilité qu'elle a à redissoudre l'huile qui s'en est séparée, ne le permet pas. La partie laiteuse n'est point inflammable, l'huile épaisse s'allume aisément, & donne beaucoup de fumée.

J'ai encore augmenté le feu, pour avoir, s'il étoit possible, une portion d'huile séparée de tout phlegme, & c'est ce que je n'ai pu obtenir. Plus de moitié de ce qui s'est trouvé dans le ballon, étoit une eau d'un brun jaune, à la surface de laquelle étoit une portion d'huile noire de la consistance de la térébenthine; l'autre portion occupoit le fond du vase. Cette huile s'est enflammée comme la précédente, & a laissé sur le papier bleu une couleur rouge, tirant plus sur le brun.

Voilà, Messieurs, les expériences dont j'avois à vous rendre compte, & qui achevent de démontrer la supériorité du charbon de Mont-Cenis déja apperçue par ses qualités extérieures. M. de la Chaize m'avoit bien annoncé que l'on avoit retiré de ce charbon une huile de Pétrole; le fait est averé, si l'on entend par-là toute huile minérale, toute huile de bitume, mais non pas si l'on entend l'huile de Pétrole, proprement dite; car elle a une odeur de térébenthine qui la distingue & qu'on ne retrouve pas ici. L'article intéressant que je n'avois pas soupçonné, & qui ne vous a certainement pas échappé dans la comparaison, est qu'aucun des trois résultats n'a rougi le papier bleu, tandis que les résultats du charbon ordinaire ont tous laissé plus ou moins de trace rouge sur le bleu végétal. Voilà donc une différence bien caractérisée,

différence qui ne peut être qu'à l'avantage du charbon de Mont-Cenis, parce que cet acide du charbon ordinaire ne peut qu'être nuisible par le soufre qu'il produit avec le phlogistique, & qui est bien plus sûrement la cause de la calcination du fer, que les vapeurs sulfureuses dont il est quelquefois imprégné. Je suppose, comme l'on voit, que cet acide est celui du vitriol, il est difficile de s'en assurer, parce qu'il est enveloppé d'une matiere grasse, mais c'est l'opinion la plus générale & la plus probable; la découverte que M. Bourdelin a faite de l'acide marin dans le succin, ne préjuge rien à l'égard des autres bitumes, & surtout des charbons fossiles, parce que l'on avoit reconnu de tous les temps des propriétés bien différentes dans le sel volatil, acide du succin.

Il ne me reste plus, Messieurs, qu'à mettre sous vos yeux les substances dont je viens de vous parler, je croirai avoir rencontré la vérité, si le jugement que vous en portez confirme les idées que j'en ai prises.

---

# OBSERVATION

*Sur la réduction de la Mine de fer par le Charbon de Pierre, de Mont-Cenis.*

Lue à l'Académie de Dijon le 15 Février 1771.

AYANT reconnu par l'analyse que j'ai faite du charbon de pierre de la montagne du Creuzot près Mont-Cenis, que ce fossile, bien différent de la plupart des autres fossiles de ce genre, ne contenoit point de soufre développé; j'annonçai dès-lors que j'étois persuadé qu'il pourroit servir à la réduction des métaux, & même de la mine de fer, l'une des plus difficiles à traiter, & qui occasionne une consommation de bois si considérable, que ce seroit un vrai présent à faire à la société, que de lui montrer dans les entrailles de la terre, un combustible qui pût ménager, ou remplacer celui qui ne peut croître à sa surface aussi promptement que notre luxe le détruit.

Je fis part dans le temps de cette vue, à un célebre Chymiste de l'Académie Royale des Sciences qui m'engagea à la suivre, j'ai fait en conséquence plusieurs essais dont je supprime le détail, parce qu'ils n'avoient pour objet que de déterminer un procédé qui pût rendre l'expérience décisive, en me faisant connoître la nature de la mine que je voulois traiter; la quantité des fondans qu'elle exigeoit, les proportions d'un fourneau capable de la réduire sans la brûler; en un mot, la force & la direction convenable du vent, toutes choses dont le succès dépend même en grand, comme les maîtres de forges le savent bien,

& dont l'Académie Royale des Sciences a fait assez sentir l'importance par l'attention qu'elle leur a donnée dans le Traité de l'art des forges.

Je me bornerai donc à rendre compte ici de l'appareil que ces observations préliminaires m'ont engagé à préférer.

Le 5 de ce mois, j'entrepris de faire cette réduction, je me servis pour cela d'un fourneau de fusion de forme simplement cylindrique, n'ayant d'ouverture qu'au cendrier du diametre de 8 pouces de la hauteur de 22 pouces, jusqu'à son dôme, terminée par une ouverture de deux pouces, pour recevoir les tuyaux dont on le surmonte ordinairement.

Je sais qu'il est d'usage de retrécir le fond où la matiere doit se rassembler, mais j'avois remarqué que cette forme qui peut être très-avantageuse en grand, empêchoit la chûte des charbons, & causoit un refroidissement qui laissoit l'intérieur des matieres crues, & occasionnoit la calcination de leur surface par l'éloignement du phlogistique; c'est pour cela sans doute, que M. Cramer a également donné la forme cylindrique, seulement un peu renflée dans le milieu au fourneau qu'il a proposé pour fondre *Transcarbones*, dont on trouve la description dans l'Enciclopédie.

Je me contentai donc d'ôter la grille, de lutter un talut sur le bord qui la soutenoit pour que rien ne s'y arrêtât, & de fermer le cendrier par une brique, ne laissant qu'une ouverture audessus pour placer le nez du soufflet.

Tout étant ainsi disposé, j'ai jetté dans ce fourneau par l'ouverture supérieure de son dôme des *kocks*, ou charbons de pierre *cuits*, faits à Mont-Cenis, suivant la méthode M. Jars (1), & dont M. de la Chaize m'avoit fait remettre une suffisante quantité; j'avois eu attention d'allumer les premiers au feu de la forge, parce qu'ils prennent assez difficilement, j'ai continué de charger ainsi le fourneau pendant cinq heures de nouveau charbon de la même qualité, sans employer un seul morceau de charbon de bois, j'y ai jetté à différentes fois de la mine de fer, mêlée avec les seuls fondans dont on se sert dans les travaux en grand, qui sont l'argile & la pierre calcaire, & j'ai trouvé après l'opération plusieurs parties de régule de fer aussi parfaites que l'on puisse l'espérer par le charbon de bois; l'Académie pourra en juger par les morceaux que je vais mettre sous ses yeux. Leur couleur annonce une fonte bien pure, aussi cedent-ils à l'action de l'aimant avec une activité presque égale à celle d'un morceau de fer de pareil volume.

La forme de ces morceaux prouve néanmoins que la séparation du métal & des scories ne s'est pas absolument bien faite; mais il est très-difficile de l'obtenir dans un essai en petit; le volume de la matiere n'est-

(1) C'est le procédé indiqué dans la note du Mémoire précédent, page 447.

pas assez considérable pour former un bain liquide, le défendre des impressions du froid, & l'entretenir assez long-temps, pour que la pésanteur respective en fasse la séparation. Je m'étois déja bien convaincu par l'expérience, qu'il est impossible dans ces sortes d'essais de faire couler la fonte hors du fourneau, ni même le laitier, parce que le refroidissement est toujours très-prompt; j'avois donc pris le parti de laisser former le culot sous les scories, & de ne rien remuer jusqu'à ce que tout fut solide, au risque d'entamer le fourneau pour en tirer le culot; mais le peu d'épaisseur des petits fourneaux empêche qu'il n'y ait au fond assez de chaleur pour opérer cette séparation, à moins que l'on n'entretienne tout-au-tour assez de charbons allumés pour le défendre du contact de l'air, comme je l'avois fait dans un précédent essai d'après le conseil de M. Lewis. Au reste, cette circonstance ne change rien au résultat, puisqu'elle ne peut dépendre de la nature du charbon, & qu'il n'en est pas moins acquis par cette expérience que les *kocks* du charbon de pierre de Mont-Cenis peuvent réduire complettement la mine de fer, & je ne dois pas omettre que ces charbons ont encore l'avantage de durer près de quatre fois autant que les charbons de bois, en faisant un feu moins vif à la vérité que le charbon de pierre crud, mais plus fort que le charbon de bois.

A l'égard du charbon crud de la même mine, je n'ai jamais craint qu'il brûlât le fer par son soufre, puisque mon analyse prouve qu'il n'en contient pas plus que le charbon de bois, ce n'est donc pas par le *désoufrage* que la coction peut le rendre propre à l'usage des fourneaux de fonte, & il est évident que cette préparation deviendroit inutile par rapport à cette espece, même désavantageuse, puisqu'elle ne se fait qu'avec un déchet considérable, & que le feu en est moins ardent; mais j'ai éprouvé que l'humidité dont il est chargé, l'empâte au premier dégré de chaleur, au point de lui faire faire voûte; cette voûte s'épaississant sans cesse par les nouvelles charges, obstrue le fourneau, y laisse un vuide où les mines se calcinent, & le soufflet ne sert plus qu'à refroidir la partie inférieure. Cet inconvénient seroit peut-être moins sensible dans les grands fourneaux, ou plus aisés à prévenir. Au reste, même en supposant qu'il lui fallût une préparation, il seroit facile d'en remplir l'objet d'une maniere moins dispendieuse, moins embarrassante, & avec moins de perte que par la méthode de faire les koeks; une simple torréfaction dans une espece de bascule suspendue au-dessus du gueulard, suffiroit pour lui enlever cette humidité surabondante, d'autant plus que l'huile à laquelle elle tient est très-volatile. En un mot, on pourroit essayer de parer à l'inconvénient dont je viens de parler, en formant avec ce charbon qui se réduit aisément en poussiere des especes de pélottes, qui se touchant en moins de points, descendroient avec plus de facilité, & seroient moins susceptibles de se réunir en masses.

# IIe LETTRE

*De M. FRANKLIN au Docteur LINING sur le Rafraîchissement produit par l'évaporation.*

JE vous ai entretenu dans ma précédente lettre (1) d'une expérience sur le refroidissement des corps par l'évaporation, & je vous ai dit qu'en mouillant le thermometre à plusieurs reprises avec des esprits vineux ordinaires, j'avois fait baisser le mercure de 5 ou 6 dégrés. Etant dernièrement à Cambridge, je parlai de ce phénomene avec le Docteur Haldey, Professeur de Chymie en cette ville, il proposa de répéter ces expériences avec l'éther, au lieu d'esprit de vin ordinaire, parce que l'éther s'évapore beaucoup plus promptement. Nous entrâmes dans son Cabinet, où il avoit de l'éther & un thermometre. Ayant commencé par plonger la boule du thermometre dans l'éther, nous reconnûmes que ce fluide étoit précisément à la même température que le thermometre qui étoit alors à 65 dégrés (2) parce qu'il n'occasionna aucune altération dans la hauteur de la petite colonne de mercure. Mais aussitôt que la boule du thermometre fut retirée de l'éther, & que celui dont elle étoit humectée commença à s'évaporer, le mercure baissa de plusieurs dégrés. On recommença alors à mouiller la boule avec une plume trempée dans l'éther, & le mercure baissa de plus en plus. Nous continuâmes cette opération, l'un de nous mouillant la boule, & une autre personne de la compagnie soufflant dessus avec un soufflet pour accélérer l'évaporation. Le mercure continua toujours à baisser jusqu'à ce qu'il fut descendu à 7 dégrés, c'est-à-dire de 25 dégrés (3), & nous arrêtâmes alors. Aussitôt qu'il fut descendu audessous du point de la congélation, la boule commença à se couvrir d'une écorce mince de glace; savoir si c'étoit de l'eau ramassée, soit de l'humidité de l'air, soit de notre respiration, & condensée par le froid de la boule du thermometre; ou si la plume lorsqu'on la trempoit dans l'éther, n'avoit pas pu pénétrer trop avant, & rapporter avec elle un peu d'eau sur laquelle nâgeoit l'éther (4),

---

(1) Voyez le Cahier du mois d'Octobre, pag. 276.

(2) Ce qui correspond à vingt ou vingt-un degrés du thermometre de M. de Réaumur.

(3) Ce terme correspond au degré 6 au-dessus de la glace du même thermometre de M. de Réaumur.

(4) Les Chymistes étoient dans l'usage de conserver l'éther nageant sur l'eau, dans un flacon toujours rempli, pensant que l'éther étoit absolument immiscible à l'eau;

c'est ce que je ne puis assurer; peut-être tout cela pourroit-il y contribuer. La glace continua d'augmenter jusqu'à la fin de notre expérience, où elle paroissoit de l'épaisseur d'environ un quart de pouce tout autour de la boule, avec une quantité de petites éguilles qui pointoient en-dehors. On peut conclure de cette expérience, qu'il seroit possible de rafraîchir un homme jusqu'à la mort dans les jours chauds de l'été, en le faisant tenir dans un passage où souffleroit un vent gaillard, & en le mouillant fréquemment avec de l'éther, qui est un esprit beaucoup plus inflammable que l'eau-de-vie ou l'esprit de vin ordinaire.

Il paroît que ce n'est que depuis quelques années que les Philosophes Européens ont reconnu dans la nature ce pouvoir de refroidir les corps par le moyen de l'évaporation; mais il y avoit long-temps que les orientaux étoient familiarisés avec cette propriété. Un de mes amis m'a cité un passage des voyages de Bernier dans l'Indostan, écrits il y a environ cent ans, qui fait mention comme d'une pratique commune (lorsqu'on a à traverser des déserts arides dans ces climats brûlans) de porter de l'eau dans des bouteilles enveloppées de draps de laine mouillés, & suspendues à côté du chameau, ou du chariot du côté de l'ombre, mais à l'air libre; au moyen de quoi à mesure que l'étoffe mouillée se seche, l'eau contenue dans les bouteilles se refroidit, ils ont aussi une espece de pot de terre non-vernissée, qui laissent suinter l'eau peu à peu, comme par une filtration lente à travers de leurs pores, ce qui entretient leurs parois extérieures toujours un peu moites, malgré l'évaporation continuelle qui donne une grande fraîcheur au vaisseau, & à l'eau qui le contient. Il semble que les marins ont eu aussi quelques notions de cette propriété; car je me rappelle qu'étant à la mer dans ma jeunesse, je remarquai un des matelots, qui la nuit pendant un calme, mouilloit de temps en temps son doigt dans sa bouche, & l'élevoit ensuite en l'air, pour découvrir, disoit-il, s'il y avoit quelque mouvement dans l'air, & de quel côté il venoit, ce qu'il espéroit reconnoître en sentant un des côtés de son doigt rafraîchi tout à coup, & comptant que le vent ne tarderoit pas de venir de ce côté-là; ce qui me faisoit rire alors, comme d'une imagination chymérique.

Ne pourroit-on pas expliquer par le moyen de cette propriété, plusieurs phénomenes auxquels on fait peu d'attention, & dont on a encore moins rendu raison jusqu'ici? Un dimanche dans le mois de Juin 1750 qu'il faisoit très-chaud à Philadelphie, le thermometre étant à 100 dégrés à l'ombre (1), j'étois assis dans une chambre à lire ou à écrire, sans

jusqu'à ce que M. le Comte de Lauragais ait démontré que l'éther peut se mêler à l'eau dans une certaine proportion.

(1) Ce qui correspond au quarante-deuxieme & quarante-troisieme degré du thermometre de M. de Réaumur, si l'Auteur s'est servi du thermometre de Fahrenheit, comme il y a toute apparence. Cette chaleur est plus forte que celle du Sénégal.

faire aucun autre exercice, n'ayant sur moi d'autres vêtemens qu'une chemise & une paire de longs caleçons de toile, toutes les fenêtres ouvertes, & un vent assez vif traversant mon appartement, la sueur couloit de dessus mes mains, & ma chemise se trouvoit en peu de temps si mouillée, que j'étois obligé de m'en faire apporter de seches pour en changer très souvent. Dans cette situation, on pourroit croire que la chaleur naturelle du corps humain qui est de 96 dégrés (1), ajoutée à la chaleur de l'air qui étoit alors de 100 dégrés, produiroient par leur réunion un dégré de chaleur beaucoup plus considérable dans le corps; mais le fait est que mon corps ne devint jamais aussi chaud que l'air environnant, ou que les corps inanimés exposés au même air; car je me rappelle très-bien que mon pupitre, lorsque je posois mon bras dessus, ma chemise lorsque je m'y asseyois, & une chemise sortant du tiroir, lorsque je la mettois, me paroissoient excessivement chauds, comme si on les avoit fait chauffer devant le feu. Je présume qu'un corps mort auroit acquis la température actuelle de l'air, tandis qu'un corps vivant étoit tenu plus fraîchement par sa sueur continuelle, & par l'évaporation de cette sueur. Ne seroit-ce pas aussi la raison pour laquelle nos moissonneurs de Pensilvanie travaillant en pleine campagne, exposés à l'ardeur d'un soleil vif & ardent dans le temps de la moisson, se trouvent capables de soutenir ce travail sans être fort incommodés de la chaleur, tant qu'ils continuent à suer, en buvant fréquemment d'une liqueur légere & très-évaporable, faite d'un mêlange d'eau & de rhum. Mais si la sueur s'arrête, ils succombent & quelquefois meurent subitement, à moins qu'ils ne rétablissent bientôt la sueur en buvant de cette liqueur, ou ce que la plupart préferent en pareil cas, d'une sorte de punche chaud, composé d'un mêlange d'eau, de miel, & d'une proportion considérable de vinaigre? N'est-il pas probable à l'égard des negres, que c'est une évaporation plus prompte de la matiere de la transpiration par leur peau & par leurs poumons, qui en les rafraîchissant davantage les met en état de supporter mieux que les blancs, la chaleur du soleil? Si le fait est vrai comme on le dit, car c'est sur cela que l'on fonde la prétendue nécessité d'avoir des negres, plutôt que des blancs, pour travailler aux champs dans les Indes occidentales, quoique autrement la couleur de la peau dût les rendre plus sensibles à la chaleur du soleil, puisqu'un habit noir s'échauffe au soleil beaucoup plus promptement & davantage qu'un habit blanc. Je suis persuadé d'après plusieurs observations que j'ai été à portée de faire, qu'ils ne supportent pas si bien le froid de l'hiver que les blancs, qu'ils périroient à un dégré moindre de froid, & qu'ils sont plus sujets à avoir des membres gelés. Tout

(1) Elle répond entre quarante & quarante-un degrés du thermometre de M. de Réaumur.

cela ne proviendroit-il pas de la même cause ? La terre ne s'échaufferoit-elle pas beaucoup plus qu'elle ne fait au soleil brûlant de l'été, si l'évaporation continuelle de sa surface qui est d'autant plus grande que le soleil a plus d'ardeur, & qui tend à la rafraîchir, ne balançoit pas jusqu'à un certain point les effets des rayons plus enflammés du soleil ? N'est-ce pas l'évaporation continuelle de la surface qui fait que les arbres, quoique toujours frappés du soleil, sont aussi bien que leur feuillage même, constamment frais au toucher, ou au moins beaucoup plus frais qu'ils ne le seroient sans cela ? Ne seroit-ce pas aussi pour la même raison qu'en s'éventant lorsqu'il fait chaud, on se rafraîchit réellement, quoique l'air que l'éventail envoie au visage soit chaud lui-même, parce que l'athmosphere qui environne & touche immédiatement nos corps, étant imbue d'une aussi grande quantité de vapeurs transpirées qu'il est capable d'en contenir, n'en reçoit pas davantage, & l'évaporation est conséquemment arrêtée & retardée, jusqu'à ce que nous ayons chassé cette premiere couche de l'atmosphere, & ramené à sa place un air plus frais, qui se chargeant de nouvelles vapeurs, favorise & accroisse ainsi l'évaporation ? Il est certain qu'il ne suffit pas de souffler de l'air sur un corps sec pour le refroidir, comme il est aisé de s'en convaincre en soufflant avec un soufflet sur la boule seche d'un thermometre ; car cela ne feroit point baisser le mercure ; s'il avoit quelque mouvement à faire, ce seroit plutôt de monter, étant échauffé par le frottement de l'air sur la surface extérieure du verre.

A ces questions de spéculation, je n'ajouterai qu'une seule observation de pratique, c'est que dans le cas d'une inflammation douloureuse, provenante ou de brûlure, ou d'autres causes semblables, toutes les fois qu'on juge à propos de l'alléger en rafraîchissant les chairs, on procure plus sûrement la fraîcheur requise, & elle dure plus long-temps si on trempe des linges dans l'esprit de vin pour les appliquer sur la partie enflammée, que si on les trempoit dans l'eau simple ; parce que l'eau quoique froide, lorsqu'on l'applique, est bientôt échauffée par le contact de la chair, attendu qu'elle ne s'évapore pas assez promptement ; au lieu que les linges trempés dans l'esprit de vin se tiennent froids, tant qu'il reste de l'esprit de vin pour entretenir l'évaporation, les parties de l'esprit de vin s'envolant à mesure qu'elles sont échauffées, & enlevant de la chaleur avec elle.

*Réflexion du Traducteur.* Comme les liqueurs qui s'évaporent, produisent du froid, celles qui attirent l'humidité de l'air produisent de la chaleur, c'est au moins ce qui paroît bien manifeste dans quelques expériences : par exemple, si on mouille la boule d'un thermometre avec du bon esprit de nitre, de l'huile de vitriol, &c. il seroit à désirer que quelque Physicien voulût suivre ces expériences, & en faire des applications utiles, comme M. Franklin a su si bien faire à l'égard des précédentes.

Aux expériences de l'Auteur, nous en ajouterons d'assez connues, ce qui servira encore à les confirmer. Prenez de l'esprit de vin ou de ces eaux parfumées, comme l'eau de-vie de Lavande, de Romarin, de la Reine d'Hongrie, en un mot toutes les eaux spiritueuses; vuidez-en dans le creux de la main, soufflez légerement avec la bouche en réunissant les deux levres, & vous éprouverez dans la main un froid très-sensible qui durera jusqu'à ce que les parties spiritueuses de la liqueur soient évaporées. Nous avons vu mettre ce procédé en usage dans les violentes migraines, & être soulagées en appliquant la liqueur spiritueuse sur la partie de la tête où la douleur se faisoit sentir plus vivement, à mesure qu'on souffloit, la douleur diminuoit. Ce remede réussira-t-il dans tous les cas? C'est à l'expérience à le décider.

---

# OBSERVATIONS

*Faites sur la Calandre, par la Société d'Agriculture de Philadelphie.*

LA recherche des moyens par lesquels on peut en Amérique préserver le bled des insectes, est encore fort incertaine. Les Membres de cette Société vont présenter quelques idées aux personnes qui s'en occupent, & qui sont sur les lieux où ces animaux font les plus grands ravages. Société philosophique de Philadelphie, 1771.

Il y a environ quarante ans que dans le nord de la Caroline, le bled commença à être endommagé par les mouches; & depuis cette époque on n'a pu l'y conserver, que dans des endroits très-frais. On ajoute encore que le maïs ou bled Indien est encore plus la victime de la voracité de ces insectes, parce qu'il est mou & tendre, mais qu'on peut le préserver, en couvrant l'épi avec les feuilles qui naissent à sa base, & qui le recouvrent avant son développement.

Ces insectes destructeurs se sont successivement introduits de la Caroline dans la Virginie, dans le Maryland & dans les pays situés plus bas: heureusement qu'ils n'ont pas encore pénétré dans la Pensilvanie. Dans leur émigration ils ont préféré les terreins bas & humides; & si on en a trouvé dans les terreins élevés & secs, ils y étoient en petit nombre, & n'y ont pas passé plus d'une saison: d'où l'on doit conclure que cette exposition ne leur convient pas, soit pour y trouver leur subsistance, soit pour y peupler commodément. En effet, les grains produits par une terre humide, sont plus moux, plus spongieux; & cet état du grain leur offre une nourriture aisée & un logement commode pour y déposer leurs œufs. Malgré ce raisonnement vraisemblable, on peut prouver le pour & le contre par l'expérience. En voici une qui a souvent été répétée.

Mettez trois parties de bled Indien dans un endroit où il y aura eu du froment infecté de ces insectes, qu'une partie ait été produite par un terrein humide, & que l'épi soit recouvert de l'enveloppe dont nous avons parlé; que le second épi contienne des grains durs, & le troisieme, des grains moux & tendres : le premier sera endommagé, de même que le second & le troisieme, entiérement dévoré.

Les descriptions qu'on nous donne de ces insectes varient. Il est probable que ce sont des papillons blanchâtres ou des teignes qui se reposent le jour, & travaillent la nuit. Elles paroissent être de la même espece que celles qui font du dégât en France, & dont un Gentilhomme de l'Angoumois a parlé à M. Duhamel.

» Le grand dommage, dit il, que nous avons souffert sur nos bleds, » & principalement sur le froment, depuis dix-sept ou dix-huit ans, » nous a fait rechercher avec soin quelles pouvoient être les causes de la » corruption qui attaque nos grains. L'opinion commune est que, tandis » que le bled est encore en fleur, de petits papillons blancs déposent » leurs œufs dans les fleurs. Quand le grain est mûr, les œufs s'y trou» vent renfermés; le grain entassé dans les granges fermente; cette fer» mentation excite une chaleur qui fait éclore les œufs d'où sortent des » vers : ces vers se transforment ensuite en crysalides, & ces crysalides » en papillons ».

Les observations sur ces insectes d'Europe sont conformes à celles qu'on a faites en Amérique. On y a observé que les grains encore tendres & remplis d'une substance laiteuse, étoient percés. On a vu la même chose sur les grains de froment, dans lesquels les mouches avoient déposé leurs œufs.

En Amérique, les mouches causent le principal dommage au froment lorsqu'il est recolté; peu de jours aprè les crysalides sont métamorphosées en papillons. Ces insectes s'accouplent & déposent leurs œufs dans les grains qui étoient demeurés entiers, ce qui fait une nouvelle propagation de vers : ainsi le mal s'augmente pendant l'été; il cesse en hyver, & reparoît au printemps. Les mouches du printemps sont supposées venir des vers conservés dans les grains. En effet, lorsque l'hyver a été rigoureux, le nombre de ces insectes est petit, ce qui prouve que le froid a détruit la plus grande quantité des œufs.

Les jardiniers d'Europe préservent des vers les arbres & leurs fruits, en détruisant avec soin les nids de ces insectes, & certainement ce moyen peut être praticable toutes les fois qu'on connoît les lieux où les insectes ont déposé leurs œufs; il seroit donc utile de connoître comment la mouche qui ronge le bled se conserve; si c'est dans le bled, on peut le reconnoître par les expériences suivantes. Exposez à une forte gelée, une certaine quantité de froment attaqué de ces insectes; mettez ensuite ce froment, & une égale quantité du même grain qui n'a point été

exposé au froid, dans différens vaisseaux que vous tiendrez à un dégré de chaleur requise pour faire éclore les œufs. Si les faits sont tels qu'on les a supposés, on verra des vers éclos dans la derniere partie du bled, mais on n'en trouvera aucun dans la seconde.

Dans une saison extrêmement chaude & humide, les œufs de ces mouches ont souvent paru éclos, tandis que la moisson étoit encore sur pied, ce qui arrive rarement; mais ces œufs éclosent pour l'ordinaire, lorsque le bled est serré; alors il s'y établit une fermentation occasionnée par la chaleur.

Quand le bled est coupé, on a coutume d'entasser les épis sur le champ, & dans cet état elles offrent un singulier phénomene. Le côté qui regarde le sud étant directement exposé aux rayons du soleil, s'échauffe promptement, & fait éclore les œufs contenus dans les grains de bled, depuis la surface jusqu'à 18 pouces de profondeur; tandis que plus profondément ou du côté du nord, on ne découvre ni vers ni mouches. Si on justifie par le thermometre le dégré de chaleur qui fait éclore les œufs dans les épis du côté du sud, de même que le dégré de froid du côté du nord qui les empêche d'éclore, on aura un moyen de préserver ces grains, soit en les tenant dans un lieu froid, soit en leur communiquant un dégré de chaleur capable de tuer les œufs sans endommager le grain; car la différence de chaleur nécessaire pour conserver les œufs, les faire éclore, ou les détruire, est fort petite. « 96 dégrés de chaleur en 21 » jours, font éclore le poulet depuis son état de germe, jusqu'à ce qu'il » devienne un animal parfait; mais le même œuf peut être détruit par » un dégré de chaleur plus fort & le terme n'excede gueres 100 dégrés ». Ainsi en mettant le bled gâté dans différens vaisseaux ouverts, & les tenant exposés à différens dégrés de chaleur dont le terme moyen seroit 93, on auroit bientôt le vrai terme pour les détruire.

On pourroit encore faire une autre tentative bien importante, qui seroit d'examiner si les œufs de ces mouches peuvent éclore, & les voir exister sans un fréquent accès d'un air nouveau, ce qui paroît bien difficile à croire.

L'expérience suivante qu'on a faite avec succès sur les pois, est un nouveau motif d'essayer cette méthode pour le bled. Prenez une quantité quelconque de pois d'Angleterre prêts à être semés, partagez-la en deux partie; mettez-en une dans un vaisseau ouvert, tenez l'autre dans un vaisseau bien bouché. La partie des pois qui aura eu une libre communication avec l'air sera vermoulue dans le printemps, tandis que l'autre ne le sera pas.

On auroit un grand avantage sur ces insectes, si on pouvoit les détruire dans les greniers ou dans les coffres, au moyen de quelque vapeur ou de quelque poison; mais ces expédiens ne sont pas praticables, & M. Duhamel dit qu'aucune vapeur n'est capable de tuer ces animaux

Si on n'excepte celle du soufre qui est préjudiciable aux grains. Cette assertion est extraordinaire, & on en peut douter, attendu que les autres insectes meurent promptement quand ils sont exposés à certaines vapeurs. » Si l'on fait brûler des os d'animaux dans une chambre où la » fumée soit renfermée, cette vapeur tuera tous les insectes qui y sont; » mais la vapeur la plus mortelle pour eux est celle du charbon de bois «. Cependant on ne peut positivement déterminer cette matiere, à cause de la différente maniere de respirer des insectes & des autres animaux; les uns respirent l'air par les narines, la bouche, & les autres par une ouverture placée sur l'abdomen. Si les vapeurs du charbon allumé ne sont pas mortelles pour ces mouches, peut-être que des vapeurs oléagineuses & âcres auroient plus de succès; on sait qu'une goutte d'huile répandue sur l'ouverture de la trachée des insectes, les fait périr sur le champ. On ne doit pas se rebuter dans ces expériences.

Il est probable que lorsque le bled est en fleur, les mouches déposent leurs œufs dans le grain encore tendre. Ce qu'on peut faire alors se réduit à empêcher ces œufs d'éclore en battant le grain le plutôt qu'il est possible, en le faisant sécher dans des chauffoirs, ou aux gros rayons du soleil. On mettra le grain dans des vaisseaux où il sera fort serré, & ces vaisseaux seront bien clos. Si le grain s'échauffoit, on le rafraîchiroit en lui donnant de l'air, & lui soufflant dessus pendant une heure chaque semaine.

Quand le bled est entassé dans les greniers, il faut le remuer le moins qu'il est possible, afin qu'il puisse, pour ainsi dire, s'encroûter à sa surface, & couper par ce moyen toute communication de l'air avec le grain intérieur. Si les tiges de bled ont été préservées du dépôt de ces œufs, il ne faut pas mettre le grain qu'on en retirera dans des greniers, ni avec des grains qui en sont infectés. Comme toutes ces précautions exigent du travail & de la dépense, il seroit à souhaiter qu'on pût empêcher ou prévenir le dommage, ce qu'on commenceroit à effectuer, en changeant chaque année les semences; c'est-à-dire qu'on ensemenceroit les terres basses & humides avec des grains durs & secs, tirés des pays montagneux, parce que les Naturalistes savent très-bien que la qualité des grains, des fruits, des végétaux, dépend principalement du sol & du climat. Un pommier de reinette transplanté de la Nouvelle-Yorck dans la Virginie, y donne des fruits qui n'ont presque aucune ressemblance pour le goût; les pois & les feves d'Angleterre transportés en Amérique, perdent bientôt leurs premieres qualités. Ces remarques ne s'étendent pas à ces seules especes. On observe en Amérique, que le bled rouge & dur qui vient dans les terreins montagneux, semé dans des terres basses & humides, y éprouve successivement dans l'espace de quatre ans un changement dont sa couleur est affoiblie; sa peau amincie & son tissu devient peu serré. Ce même bled transporté des terres basses dans les pays montagneux, ne recouvre

recouvre son premier état & ses premieres qualités qu'après quatre années révolues. Si donc le dommage que le bled reçoit des insectes est occasionné par la texture lâche & molle qu'il contracte dans les terreins humides, un changement de semence se trouveroit le remede le plus aisé & le plus sûr contre un mal qui fait tant de ravages.

En louant le zele de la Société d'Agriculture à instruire les cultivateurs, nous ajouterons quelques reflexions qu'elle nous pardonnera sans doute, puisque notre but est le même. Il est bien singulier qu'elle n'ait eu aucune connoissance du Mémoire de MM. Duhamel & Tillet, inséré parmi ceux de l'Académie Royale des Sciences de Paris, pour l'année 176.. Elle y auroit trouvé les plus grands détails sur les objets qui l'occupent, & les moyens de dissiper les craintes des Habitans de la Caroline, de la Virginie & du Mariland. Cet insecte est-il originaire de ces contrées, ou ses œufs y ont-ils été apportés avec les grains qu'on a tiré d'Europe? Dans le premier cas, leur destruction totale est moins facile que dans le second; mais si le mal est local, on vient à bout d'y remédier par des soins multipliés. Il est constant,

1°. Que le froment, le seigle, l'orge & le maïs servent à la nourriture de ces insectes.

2°. Que ces animaux doivent être rangés dans la classe des chenilles ou fausses teignes; & que celles qui firent tant de mal dans l'Angoumois, étoient différentes de celles qu'on voit dans nos maisons & dans nos greniers : il y a donc apparence que celles dont parle la Société d'Agriculture de Philadelphie sont les mêmes, ou du moins une espece du même genre. Il seroit à desirer qu'on sçût si cet insecte est naturel au pays, ou s'il y a été transporté avec nos bleds d'Europe; dans le second cas, leur destruction deviendroit plus facile par le moyen que nous allons indiquer.

3°. Que le papillon de ces chenilles est un papillon de nuit qui dépose ses œufs entre la balle & la base du grain, que ces œufs ont une couleur rougeâtre, & qu'il en sort une petite chenille qui perce le grain dans son sillon; qu'elle le pénetre & en dévore la substance : qu'après avoir passé son temps de chenille, elle devient chrysalide, & en sort quelques jours avant ou quelques jours après la récolte en état d'animal parfait, c'est-à-dire en papillon; cependant il est rare de le voir sortir avant la récolte. Si on examine l'intérieur du grain, on y découvrira souvent, outre la dépouille du papillon, quelques chenilles mortes. Est-ce pour n'avoir pas assez trouvé de nourriture? Cela n'est gueres croyable, puisqu'il reste encore de la substance dans le grain. Ne seroit ce pas plutôt que la chenille la plus forte auroit détruit les autres, pour être plus tranquille dans sa solitude, & pour y trouver une nourriture qu'elle ne sera pas obligée de disputer? Le cultivateur est très-heureux de cette mésintelligence qui détruit un grand nombre de chenilles.

4°. Les expédiens proposés par la Société d'Agriculture n'offrent aucun avantage, puisque le grain tenu dans un lieu frais ou fermé retarde, il est vrai, la sortie du papillon, mais ne l'empêche pas entiérement; que le changement de semence d'un lieu à un autre, quoique donnant des grains plus durs & plus fortement cossés, n'est pas un obstacle à la piquure de ces chenilles, puisque les papillons déposent leurs œufs, & qu'ils éclosent dans un temps où l'écorce du grain est encore très-mince, très-facile à être percée par la quantité de matiere aqueuse qu'ils contiennent, & qui ramollit leur écorce; enfin, que leur écorce ne se durcit que lorsque l'humidité surabondante du grain se dissipe par sa maturité. D'ailleurs, la nature a assigné ces grains à la nourriture de cet insecte; elle leur a donc donné un instrument & les forces nécessaires pour pourvoir à sa subsistance. On sait que des insectes aussi petits viennent à bout de percer les pierres les plus dures, & d'y creuser des loges pour y déposer leurs œufs. On a vu dans l'Angoumois ces insectes dans l'état de chrysalide, ensevelis sous deux, trois ou quatre pouces de terre pressée & serrée: on a vu les papillons en sortir avec facilité.

5°. Que ces papillons font d'assez longues traversées, & vont porter au loin la désolation. Malgré cela, il n'est pas probable que dans cet état ils aient été jettés par une cause quelconque d'Europe en Virginie.

6°. On a plusieurs moyens pour les détruire; c'est de jetter le bled dans l'eau bouillante, alors l'insecte périt dans quelque état qu'il soit; mais cette opération devient embarrassante, quand il faut faire sécher ensuite une grande quantité de grains. Si le soleil est excessivement chaud, les papillons qui éclosent, lorsque le bled est exposé à son ardeur, périssent. Le plus utile de tous est sans contredit de mettre les grains dans un four dont on aura tiré le pain. Cette chaleur assez forte, & soutenue pendant quelque temps, détruit les œufs & les insectes. Ces grains ne peuvent plus à la vérité servir pour ensemencer les champs; mais, dans cette circonstance, il est plus prudent de se pourvoir de semences dans les pays dont les grains ne sont point attaqués par les insectes. Voilà des expédiens plus prompts & plus sûrs que ceux proposés.



# OBSERVATIONS

## *Sur la situation singuliere d'un rameau de l'Aorte;*

### *Par M.* SVEN RINMAN.

Les petites arteres sont souvent situées diversement; mais il est plus rare que les gros rameaux voisins du cœur soient divisés d'une maniere particuliere. Acad. de Sthockolm.

Il y a deux troncs artériels principaux, l'artere pulmonaire, & l'aorte. Celle-là ne sert qu'aux poumons, & donne au sang un passage libre dans les veines du même nom, qui se rendent par le sinus pulmonaire à l'oreillette droite du cœur; l'autre distribue le sang à tout le corps. On la divise communément en ascendante & en descendante. La premiere commence à la sortie du tronc hors de l'oreillette gauche, vers la quatrieme des vraies côtes. Elle conserve ce nom jusques derriere les poumons; là elle se courbe de droite à gauche, & suit l'épine du dos & des lombes, d'où elle prend le nom de descendante.

La partie qui monte envoie des rameaux à la tête & aux parties supérieures du corps; l'autre conduit le sang dans les inférieures. Comme c'est à l'ascendante qu'on a trouvé une disposition peu commune, on va la décrire dans son état ordinaire, afin de faire mieux sentir ce que celui-ci a de singulier.

L'aorte sortant du cœur, fournit les deux arteres coronaires, l'une antérieure, l'autre postérieure. L'arcade ou crosse de l'aorte jette trois rameaux remarquables, l'un à droite, nommé l'artere innominée, de laquelle sortent la souclaviere & la carotide droite. Sa direction est presque au milieu de la trachée artere, & toujours plus antérieurement dans la poitrine, que postérieurement. L'autre branche est la carotide gauche, située à quatre lignes de la précédente, au haut de la courbure, sous le sterno-mastoïde: elle suit de très-près la trachée artere, sans jetter de branches, jusqu'à ce qu'elle parvienne au larynx, où elle se divise en interne & externe: celle-ci se distribue à l'extérieur du visage, & l'autre au cerveau avec la vertébrale; la troisieme branche est la souclaviere gauche; c'est la derniere qui vienne de l'aorte ascendante: elle fait un angle aigu avec la premiere & se courbe pour passer au dessus de la premiere côte.

La souclaviere, tant droite que gauche, jette cinq branches qui sont la mammaire interne, la vertébrale, l'intercostale supérieure, la cervicale & la thymique ou thyroïde inférieure de Haller. La mammaire in-

terne sort de la partie antérieure, se rend le long des cartilages des côtes vers le cartilage xiphoïde où l'aorte descend vers la région de l'abdomen, & s'anastomose avec l'épigastrique : elle jette dans ce trajet plusieurs rameaux qu'il seroit inutile de rappeller ici. Les vertébrales sortent à la partie postérieure de la souclaviere, passent par les sept cavités transverses des vertebres du cou, & pénetrent par le trou occipital au-dedans du crâne où les deux branches se réunissant, forment l'artere basilaire ou tronc vertébral.

L'intercostale sort de la partie inférieure de la souclaviere, se courbe d'abord en dessus, & puis en arriere vers l'origine de la premiere & de la seconde côte, & donne des rameaux, tant à la moëlle alongée qu'aux parties voisines.

Les trois cervicales sont la transverse du cou, la transverse scapulaire, & la cervicale profonde, dont l'une se rend à l'articulation de l'omoplate ; les deux autres aux muscles du cou. Il n'est pas rare que ces branches de la cervicale viennent de la thyroïde même. La thymique donne des rameaux à la moëlle épiniere, à la glande thyroïde & aux parties supérieures de la trachée artere & de l'œsophage. Il est à remarquer que toutes les branches de la souclaviere sortent du tronc, tout à l'entour, presque dans le même plan.

Dès que la souclaviere a passé le premier scalene, elle prend le nom d'axillaire.

Dans le cadavre observé, l'arcade faisoit plutôt un angle obtus qu'une portion de circonférence. Il en sortoit la carotide droite, & ensuite la carotide & la souclaviere gauche, mais non pas la souclaviere droite. La carotide droite passoit obliquement sur la trachée artere, comme fait l'innominée ; la gauche en étoit un peu éloignée, mais la souclaviere gauche étoit dans la situation ordinaire.

Après le rebroussement de l'aorte ascendante, il en sortoit près de la quatrieme vertebre du dos, la souclaviere droite un peu plus petite qu'à l'ordinaire : elle passoit ensuite transversalement sous la trachée artere, & l'œsophage vers la clavicule, & se rendoit au bras par le premier scalene. On n'appercevoit plus rien de cette artere, qu'à peine un pouce de longueur au-dessous de la clavicule, jusqu'à ce qu'elle eût dépassé le muscle : alors on la retrouvoit dans l'ordre, & la situation naturelle environ à quatre pouces au-dessous de la clavicule.

Peu après la naissance de l'aorte, elle donnoit les deux intercostales inférieures du côté gauche qui suivoient à l'ordinaire le bord inférieur de chaque côte : une des cervicales qui se divisoit en deux branches, dont l'une étoit la profonde, & l'autre la transversale du cou : la transversale scapulaire venoit de l'axillaire ; l'intercostale supérieure & la thyroïde inférieure : ces deux-ci se divisoient naturellement.

Après un trajet de huit lignes, la souclaviere nommée alors axillaire

donnoit la mammaire interne. La vertébrale sortoit du côté postérieur de la carotide, & traversant la quatrieme vertebre du cou, entroit dans le crâne. Il est rare de trouver un changement aussi considérable de situation dans l'artere souclaviere. Celui-ci nous apprend à être circonspects à l'égard des blessures en cette partie, lorsque nous voulons juger de leurs suites. Une blessure vers l'articulation de la clavicule avec le sternum n'auroit pas été nécessairement mortelle dans le sujet dont il s'agit, au cas qu'elle n'eût pas rencontré l'artere : comme dans un autre homme dont les vaisseaux ont leur situation naturelle.

N'est-il pas vraisemblable que le bras droit ne recevoit ici qu'une nourriture chétive & dépouillée de sucs, parce que le sang n'y parvenoit qu'après une route plus longue, plus lente, plus difficile; de sorte que la partie alimenteuse du sang avoit été absorbée par les parties supérieures. En effet, les muscles du bras droit étoient plus petits & plus foibles que ceux du bras gauche.

Les alimens, en passant dans l'œsophage près de la souclaviere qui lui étoit adhérente par une membrane cellulaire, ne causoient-ils pas dans ce vaisseau une pression qui retardoit le cours du sang.

On trouve une observation à peu-près semblable en deux bonnes figures, publiées en 1741 par M. Philippe-Adolphe Bœhmer, Professeur à Halle, avec un programme. Dans l'une on voit quatre gros rameaux sortir de l'aorte, & dans l'autre cinq. Plusieurs Ecrivains en ont trouvé un plus grand nombre que dans l'état naturel (1); & les grands Praticiens disent que ce cas n'est pas rare; mais une diminution aussi grande que celle qu'on a observée ici l'est beaucoup.

Dans un autre sujet on a trouvé la souclaviere passant aussi par dessous la trachée artere & l'œsophage; mais ce vaisseau, qui sortoit, il est vrai, de l'aorte, immédiatement au-dessous de l'arcade, en partoit entre la seconde & la troisieme vertebre du dos. Parvenu sous la clavicule, il se divisoit dans les cinq rameaux ordinaires, au lieu que l'autre sujet n'en avoit que trois.

---

(1) Heister. Comp. anatom. Tome II, nº. 64, page 123; Winslow, expér. anat. tome III, §. XIX, pag. 5 & 6; Palfin. anat. chir. tome II, pag. 240, art. 1.



# MÉMOIRE

## *Sur l'existence de l'Air dans les minéraux, avec des expériences qui prouvent que quelques-uns n'ont point d'acide;*

*Par M. KRENGER, Minéralogiste Allemand.*

Les expériences & les travaux que le célebre Hales a faits sur les végétaux, peuvent en quelque maniere s'appliquer aux minéraux; l'air n'est pas moins un de leur principe constituant, qu'il l'est des végétaux & des animaux. Par quelle singularité, ou plutôt par quelle inattention ce principe a-t-il été presque méconnu jusqu'à nos jours? Combien d'erreurs n'auroit on pas évité, si on l'avoit seulement soupçonné! C'est le propre de l'esprit humain de parcourir un vaste cercle d'erreurs, avant de parvenir à la découverte d'une seule vérité. Grace à M. Jacquin, notre célebre compatriote, & à M. Black, nous avons fait ce premier pas, & nous avons les mêmes obligations à M. Meyer d'avoir donné son systême sur la conversion de la pierre en chaux vive, & sur sa causticité.

Sans nous arrêter à l'hypothese fabuleuse de M. Meyer, pour laquelle on a tant & tant écrit en Allemagne, sans vouloir également adopter le sentiment de M. Jacquin qui cherche à expliquer à sa maniere la causticité de la chaux & des alkalis, mais qui n'a pas rencontré plus juste, nous irons droit à notre but qui est bien plus intéressant pour la minéralogie (1), en effet l'air qu'on dégage des corps minéraux combiné avec l'eau, est un protée qui trompe les Savans comme les ignorans; il pa-

(1) Si nous voulions nous écarter de notre sujet, il nous seroit aisé de faire voir le peu de fondement du systême de M. Meyer, & de quelques assertions de M. Jacquin; & nous demanderions, où est donc cet *acidum pingue*, tantôt si subtil qu'il passe à travers les vaisseaux les plus serrés; tantôt si ténace & si gras qu'il empâte les corps avec lesquels il se mêle: cet *acidum*, dont la présence ou l'absence causent tant de merveilles. Quoi, ce principe est plus dans la partie que dans le tout. Il n'est presque rien dans la chaux; & combiné dans l'alkali fixe, il est tout. Les partisans de ce systême ne peuvent pas ignorer qu'un gros d'alkali traité avec quatre gros de chaux, est plus qu'une livre. Pour accorder ce fait, il falloit prouver que la qualité corrosive du *causticum* étoit dans l'alkali; mais, en la supposant avec eux, ne pourroit-on pas leur demander, s'il ne doit pas résulter quelques propriétés nouvelles de l'union de la chaux à l'alkali. En examinant la pierre à cautere, ils ont trouvé qu'il y existe de la terre, de la chaux combinée, dira-t-on avec un Chymiste François, qu'entre deux corps de propriété si différente, *il y sera venu s'y placer tout exprès pour les rendre dissemblables.* J'ignore cette merveille; mais la Chymie m'apprend que des corps acquierent par leur union des vertus qu'ils n'avoient pas auparavant. Ainsi, la crême

roît aux uns ſous la fauſſe apparence d'acide marin, & aux autres ſous celle d'acide phoſphorique, ce que quelques Chymiſtes ont pris pour des découvertes importantes. J'en juge d'après deux brochures qui m'ont été remiſes par mon ami Keſtner, très-habile Chymiſte. Dans l'une de ces brochures qu'on lui a envoyée, comme contenant des faits admirables, l'Auteur aſſure qu'il a tiré juſqu'à trente livres d'acide marin & plus par quintal de la mine de plomb blanche, en la diſtillant dans une cornue (1), il met pour recevoir cet acide de l'alkali fixe en liqueur dans le ballon;

---

de tartre & le régule d'antimoine, qui ne ſont pas ſolubles, le deviennent par leur union, & quoique l'alkali fixe & la chaux combinés enſemble ne jouiront pas du même privilege, le *cauſticum* peut-il former de la pierre à cautere avec l'alkali fixe, ſans l'intermede de la terre propre de la chaux: M. Meyer dit, il eſt vrai, qu'on enleve le *cauſticum* de la pierre à cautere, en la diſtillant dans une cornue avec de l'huile de vitriol, & que le *cauſticum* paſſe dans le ballon; que là, combiné de nouveau avec l'alkali fixe, il forme de nouveau la pierre à cautere; mais le fait eſt faux. J'ai répété cette expérience pluſieurs fois, & j'ai toujours obtenu un phlegme chargé d'air fixe qui ne donnoit aucune cauſticité à l'alkali; pour faire la pierre à cautere, il a toujours fallu y joindre de la terre propre de la chaux.

Voici un autre reproche que j'ai à fournir contre le *cauſticum*. Pourquoi une pierre à cautere que j'avois faite avec l'alkali minéral s'eſt-elle décompoſée, étant expoſée à l'air, & pourquoi l'alkali minéral s'eſt-il cryſtalliſé? Les ſectateurs du *cauſticum* diront que c'eſt parce que le principe s'eſt diſſipé; mais, dans ce cas, pourquoi l'alkali minéral s'eſt-il cryſtalliſé; pourquoi ai-je vu diſtinctement les parties de la chaux ſéparées? pourquoi s'eſt-il rétabli en pierre à cautere auſſi-tôt que je l'ai fait bouillir dans l'eau? le *cauſticum* eſt-il venu alors ſe placer où il étoit auparavant?

Un autre raiſonnement que font ces ſectateurs contre M. Jacquin, c'eſt que la pierre à chaux ne ſauroit ſe convertir en chaux vive que par le moyen des charbons ardens; effet qui ne ſauroit avoir lieu à l'action du miroir ardent. Cette ſuppoſition n'eſt pas fondée, puiſque l'intenſité de la chaleur eſt d'abord trop forte pour amener la pierre calcaire à ce degré; elle s'y concentreroit & paſſeroit bientôt à l'état de vitrification, ſi on l'y ſoutenoit longtems (*M. Macquer a converti de cette maniere la pierre calcaire en vraie chaux*). Pareille choſe arrive au fourneau de fuſion. Ceci eſt préciſément un argument contre ces Meſſieurs; puiſque, ſelon leurs principes, plus un corps calcaire éprouve la chaleur des charbons, plus il doit acquérir de ce *cauſticum*; & par conſéquent y prendre un plus grand degré de cauſticité.

M. Jacquin dit que c'eſt à l'abſence de l'air fixe qu'eſt due la cauſticité de la chaux. Cela étant, le quartz calciné ne devroit-il pas être cauſtique? Conſerve-t-il dans cet état plus d'air fixe? La nature du corps ne feroit rien, ſelon ce principe; mais ce qu'il y a de plus difficile à concilier dans ce ſyſtême, eſt de voir qu'un corps donne à l'autre ce qu'il n'a pas; car n'eſt ce pas la chaux qui fournit à l'alkali fixe ſon principe cauſtique pour la faire pierre à cautere. Il y a plus; s'il ne s'agiſſoit que de priver l'alkali fixe de ſon air fixe, il ne ſeroit pas fort néceſſaire d'employer la chaux, puiſqu'il ſeroit très-poſſible de la rendre au même état, ſans employer d'autres moyens que ceux que préſente une ſuffiſante calcination.

(1) L'Auteur cite ici les élémens de Minéralogie docimaſtique de M. Sage. Nous avons annoncé, p. 16 du premier volume de cette ann. 1773, que ſur le Mémoire de M. Laborie, qui nie l'exiſtence de l'acide marin dans la mine de plomb blanche, l'Académie des Sciences avoit nommé des Commiſſaires pour répéter les expériences de MM. Sage & Laborie. MM. les Commiſſaires ont opéré ſur des maſſes très-conſidérables de mine

mais ce prétendu acide marin n'est autre chose que de l'air fixe dans la mine qui se combine avec l'alkali, & le fait paroître comme un sel neutre; cependant cet alkali ne change pas d'être, & il reste aussi alkali qu'il l'étoit auparavant, ce que nous démontrerons bientôt.

Je reviens aux expériences de M. Jacquin. Il me semble qu'il a démontré bien complettement la présence de l'air fixe dans la pierre calcaire; mais il n'établit pas la différence qu'il y a à cet égard entre ces corps, c'est-à-dire relativement à leur état, à leur texture différente, ou plus ou moins serrée, ou plus ou moins crystalline. Il est certain que s'il eut comparé ces diverses sortes de pierres, il eut vu que celles qui sont les mieux crystallisees sont celles qui contiennent le plus d'air. Pour m'assurer de ce fait, je distillai en même temps, & dans deux cornues égales en grandeur, deux sortes de pierres calcaires; l'une étoit la pierre calcaire commune, connue sous le nom de *terreuse*, & l'autre étoit crystallisée & à demi transparente; elle étoit en un mot un vrai spath calcaire. Celle-ci m'a fourni une bien plus grande quantité d'air fixe, je l'évaluai à plus du double de l'autre. J'avois mis une fois dans les ballons des deux expériences, la même quantité d'alkali fixe en liqueur; la distillation de la pierre calcaire spathique l'a fait crystalliser entiérement, effet qui n'a point été produit par la premiere. Une autre fois, après avoir changé de récipient, lorsque les vapeurs aqueuses eurent cessées, j'adaptai à chacune de mes cornues des ballons tubulés. J'ajustai du mieux qu'il fut possible à ces tubulures des vessies mouillées, & bien pressées auparavant entre les plis d'un linge. La cornue qui contenoit la pierre calcaire spathique la gonfla entiérement, & celle qui étoit attachée à l'autre ballon resta flasque. Voici actuellement les expériences que j'ai faites sur cet alkali crystallisé par l'air fixe.

1°. J'ai pris une partie de cet alkali fixe, je l'ai dissous dans l'eau, & j'ai vu que cette eau imitoit quelques eaux minérales faussement nommées acidules. Cette eau dissolvoit le fer; cette dissolution se manifestoit par la noix de galle, & non par la lessive de bleu de Prusse, parce que l'alkali en empêchoit. Cependant cet effet n'auroit pas dû avoir lieu, si le fer n'eût été dissous dans cette eau qu'à raison d'un acide.

2°. Une autre partie de ce sel alkali fut mise dans une dissolution mercurielle, qui y produisit un précipité fort considérable. Mon dessein étoit de voir si je ne pourrois pas faire un sublimé mercuriel, ce qui eût été une preuve que ce précipité s'étoit fait au moyen de l'acide marin; car pourquoi ne pas le soupçonner aussi bien dans la pierre calcaire

---

de plomb blanche, & ils n'ont pu obtenir un seul atôme d'acide marin. Lorsque les détails de leurs opérations seront parvenus à notre connoissance, nous nous ferons un devoir de les publier.

que dans la mine de plomb ? On verra, j'efpere, que l'un eſt tout auſſi-bien fondé que l'autre.

3°. Sur une autre partie de cet alkali, expoſée dans une cornue de verre tubulée, je verſai de l'acide vitriolique, il s'en exhala des vapeurs ſpiritueuſes qui, recueillies dans un petit ballon, ne donnerent qu'un peu d'humidité qui n'étoit aucunement acide ; mais pendant que ces vapeurs gagnoient dans le ballon, je ſentis ce goût, & cette odeur de *gas* très remarquables toutes les fois qu'on ſature une terre ou un alkali par un acide.

Inſtruit par ces expériences, & ſachant à quoi m'en tenir par rapport aux pierres calcaires, je voulus examiner la différence qui ſe trouve entre les autres corps minéraux & ceux dont on vient de parler. Je pris une livre de ſpath fuſible de Torno (1) qui donne de la lumiere pendant un inſtant, lorſqu'il eſt expoſé ſur les charbons ardens & mis enſuite dans l'obſcurité, & qui ſe fond au feu ſans addition. Je le briſai & le diviſai en très petits morceaux, pour empêcher la décrépitation qui néceſſairement auroit eu lieu, lorſqu'il auroit ſenti le premier coup de feu, comme cela arrive à tous les corps minéraux cryſtalliſés ; je l'introduiſis dans une cornue que je plaçai au fourneau de réverbere ; & après lui avoir adapté un ballon proportionné, je donnai le feu par dégrés juſqu'à l'incandeſcence. Ayant alors laiſſé refroidir les vaiſſeaux, je ne trouvai rien de liquide dans le ballon. Je reconnus ſeulement une odeur d'empyréume, mais je trouvai que l'alkali en liqueur que j'avois mis dans le ballon, avoit pris une forme ſolide, & qu'elle étoit entierement ſemblable à celle des expériences précédentes. Je trouvai encore dans la voûte de la cornue une petite portion de matiere qui paroiſſoit ſaline, & qui ne l'étoit réellement pas. Je découvris dans ſon fond la totalité de la matiere qui y étoit comme moulée & comme fondue vers ſa baſe. La couleur verdâtre de mon ſpath s'étoit diſſipée, & elle étoit devenue aſſez blanche. Ceci tend à prouver le ſentiment de M. Cronſted, qui penſoit que la matiere colorante des pierres n'étoit pas toujours une matiere ſolide, mais ſouvent un principe particulier qu'il regardoit comme une matiere inflammable. C'eſt auſſi par-là qu'il expliquoit la cauſe de l'effervescence des ſpaths fluors, & la décoloration de certaines pierres précieuſes au feu, telles que les topaſes & les émeraudes.

Je pulvériſai cette matiere, & je verſai ſur une partie, de l'acide vitriolique qui ſembla en dégager des vapeurs extraordinaires que certains Chymiſtes auroient pris pour de l'acide marin, mais que je regardai comme

(1) Je crois que c'eſt la même eſpece dont s'eſt ſervi M. de Scheele, & qui lui a fourni, à ce qu'il prétend, de l'acide. Voyez le volume *in*-12 pour l'année 1772, tome II, part. II, page 77, c'eſt-à-dire du mois d'Octobre.

une modification de l'acide vitriolique même, comme on va s'en convaincre. Ne me déterminant par aucune idée positive sur cette premiere expérience, j'en fis une autre avec ma matiere. Je pris six onces de spath calciné de la derniere expérience, je le mêlai avec huit onces d'alkali fixe bien purifié; précaution essentielle pour éviter toute erreur. Le tout fut mis dans un creuset, & à la fonte j'en obtins un verre à demi opaque & friable que je fis dissoudre dans l'eau à cause de la surabondance de son alkali. La dissolution filtrée, elle évapora difficilement, je n'obtins point de sel distinct; c'étoit une matiere alkaline, & comme mucilagineuse. Cependant pour savoir s'il n'existoit pas un vrai sel neutre dans cette matiere, je la mis dans une cornue de verre tubulée; après l'avoir placée au bain de sable, je versai pardessus de l'acide vitriolique; il se produisit sur le champ un petit bouillonnement. Ayant augmenté la chaleur, il en sortit des vapeurs qui cesserent bientôt. L'opération finie, je ne trouvai dans le ballon qu'un phlegme empyréumatique & point acide.

Je répétai cette expérience avec du spath crud, mais au lieu de le pousser dans un creuset, je jugeai à propos de le pousser dans une cornue de terre exactement luttée. La matiere se fondit ici assez exactement, & ayant lessivé aussi la matiere, j'ai eu une espece de *liquor silicum*, mais rien de plus.

Enfin pour derniere expérience sur cette matiere, je distillai six onces de spath fusible avec quatre onces d'huile de vitriol. Le feu fut poussé vigoureusement, alors je vis passer quelque chose de laiteux dans le ballon. Après l'opération, je trouvai que cette matiere étoit très-acide, & qu'elle sentoit vivement l'acide de soufre. Je la délayai dans l'eau; une partie se précipita au fond sous la forme d'une poudre écailleuse; je mis de l'alkali fixe en liqueur sur cette eau; & contre mon attente, il ne se fit point de précipité, & l'eau louchit seulement un peu. Après huit jours de repos je filtrai, & j'en obtins une eau assez claire, qui, évaporée, donna des cristaux de tartre vitriolé imparfaits; mais pour voir si je ne me trompois pas, & pour savoir s'il n'y avoit pas quelqu'autre acide caché dans ce sel, je le mêlai à une dissolution mercurielle, & il se fit sur le champ un précipité blanc. Je le desséchai doucement, & après quoi j'essayai de le sublimer. Une partie de ce précipité se sublima effectivement; mais au lieu d'être comme un sublimé de mercure ordinaire, il étoit grisâtre. Je ne m'en tins pas là, je fis bouillir ce sublimé dans l'eau distillée avec de l'alkali fixe, je filtrai, mais je n'obtins pas par la crystalisation un sel marin de *Silvius*, comme cela auroit dû être s'il y eut eu dans ce sublimé de l'acide marin, ce ne fut que du tartre vitriolé, mais plus pur que la premiere fois (1). Ces expériences suffisent pour

(1) Il paroît assez extraordinaire que l'acide vitriolique se soit élevé en sublimé avec le mercure. L'Auteur auroit dû l'expliquer.

faire voir combien peu sont fondées les prétentions de ceux qui admettent un acide dans ce spath, & qui veulent qu'il soit une espece de sel. Ceci m'a un peu écarté de mon sujet, & j'y reviens.

J'ai pris quatre onces de la mine de plomb blanche de Schepau qui ne paroît pas fort différente de celle de basse Bretagne, autant que j'en puis juger d'après un échantillon qui m'a été donné par M. Croeber le jeune, lorsqu'il est venu dans ce pays accompagner M. Monnet. J'ai pulvérisé cette mine, & l'ai mise dans une cornue avec quatre onces d'alkali fixe bien pur; j'ai poussé le tout au feu par dégré, après avoir adapté un ballon à la cornue. Les vaisseaux refroidis & éclatés, j'ai trouvé un peu de phlegme dans le ballon, & la matiere fondue dans la cornue. La matiere de dessus étoit un verre jaune, & celle de dessous étoit un régule de plomb. J'ai séparé le plus exactement qu'il a été possible cette matiere vitrifiée, & après l'avoir dissoute dans suffisante quantité d'eau, j'ai versé pardessus, & peu-à-peu, de la dissolution mercurielle qui a formé un précipité blanchâtre. Ce précipité recueilli avec soin, je l'ai mis dans un vaisseau sublimatoire, & il n'a point donné de vrai sublimé; mais une poudre qui s'est convertie en mercure par le frottement. Une autre portion de cette liqueur que j'avois réservée, fut mise à évaporer après avoir été filtrée, & je ne trouvai pas le plus léger indice de l'existence du sel marin; j'eus seulement un alkali fixe avec quelques parcelles de la chaux de plomb.

Je pris encore quatre onces de la même mine que j'exposai pareillement dans une cornue, je versai pardessus deux onces d'huile de vitriol; je lui adaptai un ballon dans lequel j'avois mis une demi-once de sel volatil très-sec, de sel ammoniac avec deux onces d'eau distillée. Le feu fut mis sous la cornue, & augmenté par dégré jusqu'à l'incandescence. Il tomba des gouttes dans le ballon qui le faisoient tellement frémir, que je croyois à tout moment le voir éclatter. Cet effet étoit dû, comme on doit le sentir à l'union de l'acide avec l'alkali volatil. L'opération achevée, j'obtins du ballon un sel crystallisé & une liqueur. Sans m'arrêter à considérer l'un & l'autre, j'en mis la moitié dans une cucurbite de terre surmontée d'un chapiteau que je plaçai d'une maniere convenable sur un fourneau. J'espérai obtenir par ce moyen un vrai sel ammoniacal, s'il y eut eu de l'acide marin dans ce sel; mais ma tentative fut vaine, je n'obtins qu'un peu d'alkali volatil pur, & un sel qui s'éleva aux parois de la cucurbite qui, scrupuleusement examiné, me parut être du sel secret de glauber. Alors pour finir de me convaincre, & de m'éclairer sur ce sujet, je fis bouillir l'autre partie de mon sel & de ma liqueur avec quelques crystaux de sel de soude très-beaux, & j'obtins par l'évaporation un vrai sel de glauber. Je crois avoir prouvé qu'il n'y a aucune sorte d'acide dans la mine de plomb blanche; que cette mine n'est qu'une chaux de plomb crystallisée, comme le prouve le minéralogiste Monnet dans sa dissertation sur la minéralisation, p. 273; mais il y a abondam-

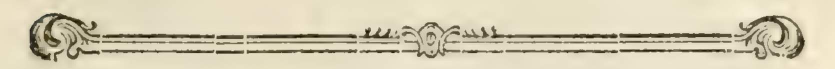
ment de l'air fixe, & voilà ce que M. Monnet n'a pas remarqué alors, cet air y est si abondant, qu'il en fait presque les deux tiers du volume.

Six onces de mine de plomb blanche exposées seules dans une cornue, ont fourni une suffisante quantité d'air fixe pour coaguler deux onces d'huile de tartre que j'avois mises dans le ballon. Ce qu'il y a de remarquable ici, est que cet air fixe dont l'alkali en est chassé facilement par un acide quelconque, est en état de se loger de nouveau dans l'alkali fixe, & de le coaguler.

Je crois devoir abréger ce mémoire, en disant que les expériences dont je viens de parler, ont toutes été répétées sur la mine de fer blanche spathique d'Eisleben en Saxe, sur la mine de fer en crystaux de Binsfort & de l'isle d'Elbe, & que j'en ai constamment obtenu les mêmes résultats. Cependant, je ne suis pas fondé à dire que ces trois substances fournissent autant d'air fixe que la mine de plomb blanche & le spath calcaire. J'ajoute encore que j'ai été assez heureux pour trouver une assez grande quantité de mine d'argent blanche qu'on a nommé mal à propos *mine d'argent cornée*, & que j'ai reconnu par des essais suffisans, que le préjugé qui y fait admettre un acide marin est également très-mal fondé. M. Cronsted, il est vrai, est un de ceux qui ont fait le plus valoir cette hypothese; mais M. Monnet, dans son exposition des mines, p. 182 l'infirme avec raison, en faisant voir qu'elle n'a d'autre fondement que la ressemblance qu'on lui a trouvé avoir avec la combinaison saline connue en Chymie sous le nom de *Lune* cornée. J'acheverai, en observant que c'est une idée très-chimérique de vouloir trouver de l'acide marin dans les mines. S'il y a un principe incontestable en minéralogie, c'est celui qui nous montre qu'il n'existe point d'acide marin, ni de sel marin dans les filons, ni dans la partie des mines. Il en est de même du gyps. L'un & l'autre ne se trouvent jamais que dans des lieux nouveaux & bouleversés, & non dans les pays à mines, comme on en voit la preuve dans notre pays. A *Sulz*, on trouve le gyps & le sel, & à *Frendenstadt* qui est dans la chaîne à mine, on n'en rencontre absolument point, mais des matieres d'un caractere tout-à-fait différent.

J'ai rendu compte du produit du spath fusible de Torno, poussé à la cornue avec l'acide vitriolique, mais je n'ai rien dit du résidu resté dans la cornue; il est temps que j'en parle ici. J'ai pulvérisé ce résidu qui étoit friable & empiréumatique; je l'ai fait bouillir dans l'eau distillée, & ensuite filtré quoique difficilement. J'ai obtenu une eau acidule qui, évaporée, a donné un amas salin & informe. Cette matiere a été calcinée à grand feu dans un creuset à dessein de faire partir cet excès d'acide, après quoi j'ai redissous, filtré & recrystallisé, enfin j'en ai obtenu un beau & vrai sel d'epsom; ce qui est une preuve qu'il existe dans notre spath la terre de la magnésie. La partie non soluble de mon résidu bien lavée & séchée, m'a paru être une terre alumineuse qui n'étoit

pas bien pure. Je me propose d'examiner une autre fois à fond la nature des terres qui composent les spaths fusibles, & de donner le résultat de mon travail comme une suite à ce mémoire.



# HISTOIRE NATURELLE.

## LETTRE

### *A L'AUTEUR DE CE JOURNAL,*

*Ou Mémoire sur la maniere de se procurer les différentes especes d'animaux, de les préparer & de les envoyer des Pays que parcourent les Voyageurs ;*

*Par M. MAUDUIT, Docteur-Régent de la Faculté de Médecine en l'Université de Paris.*

VOUS avez souhaité, Monsieur, qu'à la lettre que j'ai eu l'honneur de vous adresser sur les moyens que je croyois les plus propres à conserver les animaux desséchés dans les cabinets, j'en ajoutasse une seconde qui eut pour objet la maniere de se procurer les différens animaux, de les préparer & de les envoyer des Pays que parcourent les Voyageurs. Je sens quelle est l'étendue de la carriere que vous m'engagez à parcourir. Je me conforme cependant à vos vues ; mais, en vous prévenant que je serai forcé d'entrer dans un grand nombre de détails, de divisions, de descriptions, & qu'il est impossible, à cause du grand nombre de choses dont j'aurai à parler, qu'il n'y en ait pas quelques-unes d'omises & d'autres traitées plus foiblement qu'elles ne devroient l'être.

Je divise les animaux par rapport au sujet que j'ai à traiter, en quadrupedes, en cétacés, en oiseaux, en reptiles, en poissons, en zoophites ou animaux mols, en crustacés, en insectes, en vers, soit qu'ils rampent nuds, ou qu'ils se renferment dans des tuyaux ou des coquilles.

*Des Quadrupedes & des Cétacés.*

On peut se procurer les quadrupedes par le moyen des pieges, ou par la chasse dans laquelle on emploie les armes à feu ou les fleches. Les

pieges brisent les os, délabrent les parties engagées, sans donner souvent la mort aux animaux, qu'on est obligé d'assommer pour les achever. Ce moyen est donc cruel, & ne procure que des individus mutilés : la balle rapide, lancée avec force, endommage souvent la peau, pénetre les chairs, rompt les os, déchire les visceres. La fleche empoisonnée de la plupart des Sauvages, aussi prompte, aussi sûre que la balle, n'entame que la peau, s'arrête dans les chairs, & sans les pénétrer, donne une mort certaine & presque subite à l'animal qu'elle atteint. Je conseillerois donc d'employer les Sauvages à la chasse des quadrupedes dans les pays & dans les circonstances où cette chasse seroit possible.

Quant aux cétacés, leur grandeur, leur force, l'élément qu'ils habitent, le danger de se trouver exposés à leur vengeance, en les frappant de trop près, la crainte de les voir disparoître, en se plongeant sous les eaux, & d'y perdre leurs traces, sont cause que l'industrie ou la tyrannie de l'homme n'a encore inventé qu'un moyen de les frapper, & de triompher de leur énorme force, malgré sa foiblesse; celui de leur lancer un harpon. L'intrépide Chasseur les frappe du dard meurtrier; il le laisse engagé dans leurs chairs, & il met, en fuyant, entre lui & sa victime un fil attaché au dard qui le dirigera vers sa proie, quand, avec son sang elle aura perdu ses forces & la vie. Il existe à la vérité des cétacés moins puissans, & par conséquent moins redoutés, qu'on assomme à coups de massue, en les poursuivant au milieu des eaux dont ils couvrent la surface en aussi grand nombre, qu'on voit sur la terre les bestiaux paître dans les prairies; mais c'est par le moyen du harpon qu'on prend les baleines que leur masse, l'étendue des eaux où elles nagent, la stérilité & la solitude des plages dont elles s'approchent, n'ont pu garantir de l'activité & de la hardiesse humaine. C'est avec le même instrument qu'on perce le lamentin, cet hôte paisible des grands fleuves du Nouveau-Monde, qui pâture sous les eaux des plantes inutiles à l'homme & aux animaux, qui porte avec lui ses petits, les nourrit de son lait, les tient embrassés, posés sur son sein, sans que ses mœurs douces & innocentes excitent en sa faveur les sentimens de la pitié.

On peut envoyer les quadrupedes & les cétacés tout entiers, ou ne conserver que leurs dépouilles.

Pour les envoyer tout entiers, il faut les plonger dans des bariques remplies d'esprits ardens, tels que l'esprit de vin, l'eau-de-vie, le tafia. Il ne suffit pas quand on les a tués de les plonger dans les bariques, de fermer celle ci, & de faire l'envoi. Il arriveroit presque toujours que les parties phlegmatiques & lymphatiques que fourniroit le corps des animaux, venant à prédominer sur la partie spiritueuse des liqueurs, la fermentation se mettroit dans la masse totale du fluide, & que les animaux arriveroient en corruption. Il faut, pour prévenir cet accident, plonger les animaux dans les esprits ardens aussitôt qu'il est possible, les

r laiſſer tremper long-temps, & obſerver ce qui paſſera. La liqueur qui étoit d'abord limpide, qui répandoit une odeur ſpiritueuſe, mais pure, & qui lui étoit propre ſe troublera, elle exhalera une odeur moins pénétrante & moins pure, & qui ne ſera plus ſon odeur propre. Il faudra auſſitôt qu'on s'appercevra de ces indices, changer la liqueur, en mettre de nouvelle, & veiller ſur la ſeconde comme on a fait par rapport à la premiere. Celle-ci ne ſera pas perdue, il n'en coûtera que de la diſtiller de nouveau. Si l'on ſent de la répugnance à l'employer à d'autres uſages, on pourra du moins s'en ſervir pour conſerver des animaux; quand elle aura été diſtillée de nouveau, elle aura toute la force qu'elle avoit auparavant d'avoir ſervi.

Lorſqu'ayant renouvellé la liqueur, ce qu'on ſera obligé de faire un plus ou moins grand nombre de fois, ſuivant la proportion entre la maſſe des animaux & la quantité de liqueur; on ne la verra plus ſe troubler, ni elle n'exhalera plus que l'odeur qui lui eſt propre, alors l'animal ſera déchargé des parties qui pourroient le corrompre, qui auront paſſées dans les premieres liqueurs, & l'on pourra celer la barique pour faire l'envoi.

Les moyens que je viens d'indiquer, feront toujours les plus sûrs, mais ils paroîtront ſouvent gênans, ils feront quelquefois impoſſibles. Ils ſont cependant indiſpenſables pour les grands animaux; ils ne ſont pas d'une néceſſité auſſi abſolue pour les animaux de grandeur médiocre, & encore moins pour ceux qui n'ont que très-peu de volume. On y peut ſuppléer par une ſeule attention. La voici. C'eſt d'obſerver que la maſſe des animaux qu'on plonge dans la liqueur, n'occupe qu'un quart environ de l'eſpace ou aire du vaiſſeau contenant, & que les trois autres quarts ſoient remplis par la liqueur. Au moyen de cette précaution, quoique la liqueur ſe trouble, quoiqu'elle commence à exhaler un odeur qui lui eſt étrangere, les parties corruptibles des animaux feront abſorbees par les parties ſpiritueuſes de la liqueur, elles en feront couvertes, elle les dominera; & la putréfaction, quoique commencée, n'aura pas lieu. A proportion que la liqueur aura plus ou moins de force, il faudra étendre où l'on pourra reſtreindre la proportion entre la maſſe des animaux, & la quantité de liqueur conſervatrice. La plûpart des animaux qu'on envoye dans la liqueur, foulés, entaſſés, comprimés, arrivent délabrés, ſans conſiſtance, ſans couleur & pourris. Les ſoins qu'on a pris, les animaux, la liqueur ſont perdus. Tout eût tourné à bien, ſi l'on eût apporté à la choſe une attention ſimple & facile.

Il me ſemble entendre quelqu'un qui m'arrête en cet endroit, pour m'objecter la dépenſe. Mais outre que l'eau-de-vie de grain & le tafia ſont à ſi bas prix, l'un dans les Indes, & l'autre en Amérique; les conſeils que je donne, ne peuvent avoir lieu que dans des cas rares & importans, s'il s'agit de grands animaux; s'il eſt au contraire queſtion

d'animaux de grosseur médiocre ou de petits animaux, la dépense qu'exige leur conservation est si modique, qu'elle ne peut fournir de motif d'objection. Quant aux grands animaux, c'est à ceux qui les demandent ou qui veulent les conserver, à calculer les frais. Je n'ai dû qu'indiquer les moyens de conservation. Si cependant un homme puissant par ses emplois ou ses richesses, vouloit faire passer des pays étrangers dans le nôtre, quelques-uns des grands animaux inconnus ou mal observés, qui errent dans les forêts, qui pâturent dans les plaines, qui bondissent sur les montagnes, qui se cachent dans les goufres de la mer, ou qui nâgent dans le lit des grands fleuves, qui oseroit condamner son zele ? Qui taxeroit sa curiosité de luxe ? Qui borneroit l'utilité qui en pourroit résulter, quand ces animaux livrés à l'Anatomiste, lui fourniroient sous sa main un nouveau fil qui le conduiroit dans le labyrinthe, au fond duquel son art est caché ; quand éclairé par la connoissance nouvelle de leur structure, il leveroit d'une main mieux affermie le voile qui couvre le mystere de la génération ; il démontreroit avec plus de certitude le rapport, la sympathie des visceres, la correspondance des nerfs, leur texture, leur usage, la fabrique du cerveau & ses fonctions ? Qui osera dire où se termineroient les lumieres & l'utilité qui en pourroient résulter ? Loin donc de m'arrêter, en m'objectant une dépense modique, que ceux qui ont la voix forte & persuasive s'unissent à moi, pour exciter les hommes riches ou puissans à concourir au bien de l'humanité. La nature est un champ immense, une mine inépuisable. Mais ni l'un ni l'autre ne fournit rien, si l'on ne cultive le premier, si l'on ne fouille l'autre, & à peine possédons-nous des échantillons, des richesses que tous les deux renferment.

J'ai parlé des liqueurs conservatrices en général ; il faut les examiner chacune en particulier. L'esprit de vin & l'eau-de-vie sont des huiles subtiles, pures, éthérées. Elles brûlent sans répandre de fumée, & ne laissent de résidu après l'inflammation qu'un phlegme limpide, ténu, purement aqueux. Le tafia & l'eau-de-vie de grain sont moins subtils, ils répandent de la fumée en brûlant, & laissent après l'inflammation un résidu gras, jaunâtre ou noirci par l'action du feu.

La subtilité, la pureté, la limpidité de l'esprit de vin & de l'eau-de-vie les rendent les liqueurs les plus propres à la conservation des animaux. Le tafia & l'eau-de-vie de grain laissent sur les corps qu'ils ont baignés un vernis gras qui est le dépôt de la substance onctueuse qu'ils contiennent. Ce défaut est surtout celui du tafia ; on pourroit l'en corriger & le rendre plus propre à l'objet dont je traite, en mêlant à la quantité de tafia qu'on destineroit à conserver des animaux, avant de le distiller une certaine quantité d'alkali, ou simplement de cendres. On pourroit, si l'on ne vouloit pas recommencer la distillation, faire bouillir seulement le tafia après y avoir mêlé des cendres ; il se formeroit une écume qu'on

rejetteroit,

rejetteroit, on laisseroit reposer la liqueur, & on la verseroit par inclinaison dans le vase où l'on voudroit la conserver. L'alkali s'empareroit de la plus grande partie de la substance grasse, & le tafia seroit meilleur pour l'usage que nous nous proposons.

Un autre défaut du tafia & de l'eau-de-vie de grain, c'est d'être excessivement dessicatifs. Les corps des animaux qui y sont demeurés plongés pendant quelque temps, perdent beaucoup de leur substance. Ces liqueurs extraient les graisses, la lymphe, le sang & tous les fluides; elles réduisent les chairs, les cartilages, les membranes à l'état de simples faisceaux de fibres sans suc. Cette action des liqueurs est cause que les animaux, au bout d'un certain temps d'immersion, ont perdu peut-être plus du tiers de leur volume. Leur peau est en même temps corrodée, leurs pieds sont décharnés, la substance de leur bec est usée, & celle même des plumes ou des poils se trouve altérée. La peau est en même temps si usée, qu'on doit la traiter avec beaucoup de précaution pour ne pas la déchirer; il faut, & de l'art & de la patience pour dépouiller l'animal, & remplir ensuite sa peau sans l'endommager. Si le but est d'observer les visceres, on les trouve rétrecis, racornis, sans souplesse, sans flexibilité. On en distingue à la vérité la masse, mais on a bien de la peine à en développer le tissu. Il est très-difficile de séparer les membranes, de découvrir les canaux fins & déliés, dont la recherche est l'objet le plus important.

Il est cependant un moyen de remédier à l'intempérie dessicative du tafia & de l'eau-de-vie de grain; c'est de les affoiblir en y mêlant un quart ou un tiers de leur masse d'eau douce distillée, ou au moins d'eau très-claire. La liqueur en devient en total moins limpide, elle prend un œil laiteux; mais le tout est sans inconvénient. Celui qu'on doit craindre, c'est de diminuer la vertu conservatrice des liqueurs. Voici comment on peut remédier à tous les obstacles qui se présentent. Lorsqu'on veut envoyer des animaux dans le tafia ou dans l'eau-de-vie de grain, il faut auparavant laisser dégorger ces animaux dans ces mêmes liqueurs, les changer jusqu'à ce qu'elles ne se troublent plus, & alors mettre les animaux dans des bariques remplies de tafia, ou d'eau-de-vie de grain affoiblis d'un tiers d'eau. Les animaux ayant été dépouillés dans les premieres immersions des parties putrides, le tafia ou l'eau-de-vie de grain, quoiqu'affoiblis, conserveront les animaux aussi long-temps qu'on le voudra, & ils n'auront plus assez de force pour les dessécher outre mesure.

Je résume & je dis; il faut employer par préférence l'esprit-de-vin & l'eau de-vie; on peut se servir du tafia & de l'eau-de-vie de grain, mais il ne faut les employer qu'en les affoiblissant par le mélange d'un tiers d'eau; il ne faut faire ce mélange qu'en traitant la derniere liqueur où

l'on plonge les animaux, & il faut auparavant les avoir fait dégorger dans le tafia ou l'eau-de-vie de grains, purs.

Il me reste à parler des précautions qu'on doit prendre en plongeant les animaux dans les liqueurs conservatrices, ou de la maniere de les arranger dans les bariques. Si l'on n'a que l'anatomie en vue, les précautions dont j'ai parlé sont suffisantes; mais si l'on se propose d'envoyer des animaux qu'on puisse un jour remonter, il faut se donner d'autres peines, & apporter des attentions que je n'ai pas encore fait connoître. Les animaux plongés au hazard dans la liqueur y flotteront; ils y seront poussés de côté & d'autre; ils s'agiteront les uns contre les autres, dans le temps que le vaisseau où les bariques seront chargées, sera battu, tourmenté, élevé, précipité par les flots. Les poils, les plumes s'hérisseront, se désuniront, s'useront, seront arrachés, ou prendront de faux plis, & des positions à contre-sens, que l'art le plus ingénieux ne pourra leur faire perdre par la suite. Il ne faut donc pas se contenter de plonger les animaux dans la liqueur, les y abandonner au hazard de ce qu'ils pourront devenir; mais on doit placer en travers des bariques défoncées par un bout & posées sur l'autre, des traverses de bois, assujéties avec des clous qui passent à travers le bois de la barique pour gagner les traverses; il faut envelopper chaque animal dans une toile qui le serre, en prenant garde de chiffoner sa robe, soit qu'on couse la toile, ou qu'on l'assujétisse par un fil qu'on tortille autour, & qu'on noue aux deux bouts. Ensuite on passe au bout de la toile, où répond la tête de l'animal, un fil ou une corde suivant le poids, & on attache ce fil ou cette corde à une des traverses. Par ce moyen, quelle que soit l'agitation de la barique, les animaux flottent toujours au milieu du fluide qui amortit les coups; les linges empêchent que les poils ou les plumes ne se dérangent, ne soient ni froissés, ni usés & arrachés. Il faut, autant qu'on le peut, que les bariques soient assez longues, pour que les animaux y aient toute leur étendue. On remet ensuite le fond de la barique, après l'avoir bien remplie; car c'est encore une attention qu'il faut avoir de la remplir autant qu'il est possible. On prend ensuite les précautions nécessaires, pour que les matelots, espece de gens à qui la misere & la grossiereté rendent tout propre, & dépouillent de toute espece de délicatesse, ne percent pas les bariques, & ne boivent pas la liqueur qu'elles contiennent. On y parvient en mettant la barique dans un tonneau plus grand, ou en l'entourant de beaucoup de paille, & l'enveloppant d'une toile gaudronée. Malgré ces précautions, il arrive quelquefois que les matelots percent les bariques, & trouvent le moyen de boire la liqueur qu'elles contiennent. Cela seul devroit empêcher l'usage que quelques-uns recommandent, de mêler des poisons aux liqueurs dans lesquelles on envoie des animaux, quand même ces conseils ne seroient pas d'ailleurs pernicieux & inutiles.

Jusqu'ici je ne me suis occupé que des moyens propres à conserver les animaux qu'on veut envoyer de pays éloignés, qui ont un long trajet à parcourir, & beaucoup de temps à passer dans les bariques avant de parvenir à leur destination. Si au contraire on ne veut que faire passer des animaux d'une province à une autre ; s'ils doivent arriver à leur destination dans l'espace de quinze jours, ou même d'un mois, il est inutile de les plonger dans les liqueurs conservatrices spiritueuses. Si c'est en hiver, ou depuis le mois de Novembre jusqu'au mois d'Avril, il n'y aura aucune précaution à prendre, surtout si le temps est sec & froid ; mais si c'est en été, ou qu'en hiver le temps soit humide, les animaux pourront encore supporter un délai de quinze jours & plus sans se corrompre, & sans qu'on ait recours aux liqueurs spiritueuses, en usant du moyen suivant. Il consiste à employer des plantes aromatiques desséchées & réduites en poudre grossiere ; telles que le laurier franc, la sauge, les fleurs de lavande, le thym, le basilic, le pouliot, & des plantes ameres ; telles que l'absynthe, la rhue, la tanaisie, l'aurone, les santolines, &c. Il n'est pas nécessaire de réunir toutes ces plantes ; deux ou trois, une seule même, si elle est très-aromatique, suffit. On fait sécher ces plantes à l'ombre, on les réduit en grosse poussiere, & on les conserve pour le besoin dans des boëtes bien fermées, où elles ne perdent rien de leur principe aromatique ou amer & volatil. On fait un lit de ces poudres au fond de la boëte où l'on veut envoyer un animal ; on le couche sur ce lit, on le recouvre ensuite de la même poudre qu'il ne faut pas épargner. On a soin d'en introduire entre le corps & les cuisses, le corps & les aîles des oiseaux, & d'observer que l'animal entier en soit tout-à-fait couvert. Ces poudres retardent la putréfaction, elles l'empêcheroient même totalement, si les animaux n'avoient que peu de volume, & ils se dessécheroient sans se corrompre. On peut, en usant de ce moyen, envoyer des animaux de cent & deux cents lieues par les messageries & les voitures ordinaires, comme je m'en suis assuré par des expériences heureuses & réitérées.

Si l'on est au fort de l'été, ou que les animaux que l'on veut envoyer soient fort grands, ou de nature à se corrompre ou à se dessécher promptement, tels que sont les poissons, les reptiles, tous les oiseaux qui se nourrissent de vers ou d'insectes, alors il est indispensable d'avoir recours aux liqueurs conservatrices. Cependant il en est une dont je n'ai pas encore parlé, parce que je ne suis pas assuré qu'elle soit efficace pour un long espace de temps, qui peut suffire pour conserver les animaux qu'on y plonge un mois & plus, & qui n'est pas dispendieuse comme l'esprit de vin & l'eau-de-vie, les seules liqueurs dont on soit à portée de faire usage dans nos climats. Celle dont je parle, n'est que de l'eau ordinaire saturée d'alun. Ce sel lui communique une qualité stiptique, antiputride & acide, qui résiste puissamment à la fermentation. J'ai con-

servé dans de l'eau ainsi saturée d'alun pendant cinq & six semaines, des animaux que je n'avois pas le temps de disséquer au moment où je les avois reçus, & pour lesquels je ne voulois pas faire la dépense de les plonger dans l'esprit-de vin ou dans l'eau-de vie. Ils s'y sont parfaitement conservés. Je n'ai eu d'autre attention que de renouveller l'eau une ou deux fois, quand j'ai vu qu'elle commençoit à trop se charger du sang qu'elle avoit dissous, enfin à se troubler. Je crois donc qu'en plongeant dans de l'eau aluminée, des animaux qu'on voudroit faire passer d'une province à une autre, en les gardant cinq à six jours, & les changeant d'eau deux fois dans cet espace de temps, les enfermant ensuite dans une barique pleine d'une pareille eau, ils arriveroient en bon état au bout de trois semaines, & même d'un mois de route.

Il faudroit déterminer la quantité d'alun, par rapport au volume d'eau. C'est ce que j'avoue que je n'ai pas fait; mais dans les essais que j'ai tentés, l'eau étoit saturée d'alun au point qu'il commençoit à crystalliser sur les bords du vase contenant, au bout de vingt à vingt-quatre heures; ce qui prouve que l'eau que j'employois, étoit saturée autant qu'elle le peut être à froid. Je crois que cet essai mériteroit d'être suivi, que ce seroit peut-être un moyen de plus pour conserver les animaux, & un moyen qui diminueroit beaucoup la dépense. Je ne me suis pas apperçu, dans les essais que j'ai faits, qu'il en résultât aucun mauvais effet.

Si l'on vouloit épargner la dépense dans l'usage que je propose de l'alun, on pourroit ne pas perdre celui qui auroit été dissous dans les premieres eaux où on auroit plongé les animaux. Il n'y auroit qu'à faire évaporer l'eau; opération qu'on accéléreroit en la mettant sur le feu; on trouveroit l'alun crystallisé au fond & autour du vase. Mais il faudroit dans cette expérience se servir de terrines de grès ou de terre, & non pas de vaisseaux de cuivre. J'exhorte les personnes qui en auront le loisir, à déterminer les propriétés de l'eau saturée d'alun, & à nous apprendre si ce moyen ne seroit pas très-bon pour conserver les animaux, les rendre pendant long-temps incorruptibles, & les envoyer de très-loin à fort peu de frais.

On pourroit encore essayer les propriétés de l'eau saturée de vitriol, de nitre & de sel commun ou sel marin. Il y a quelques personnes qui sont dans l'habitude de conserver les animaux desséchés, en les vuidant, en soulevant la peau en différens endroits du corps, & en introduisant à la place des visceres, & entre les chairs & la peau, de l'alun, du vitriol & de la chaux en poudre. Cette méthode ne vaut rien, parce qu'on ne parvient, en l'employant, qu'à avoir des animaux déformés, maigres, décharnés; mais elle indique combien l'alun & le vitriol ont de force pour résister à la putridité.

Je ne me suis encore occupé que des moyens d'envoyer les animaux dans les liqueurs conservatrices. Les personnes dont l'Anatomie est le

bat, me pardonneront le temps que j'ai employé; mais celles qui n'ont en vue que de recevoir des animaux propres à être montés, à orner une collection, & à faire spectacle, le regarderont comme perdu. En effet, les animaux qu'on envoie dans la liqueur, quelques soins qu'on ait pris, perdent toujours quelque chose de leur beauté; & si l'on veut que ceux qu'on ramasse, soient aussi propres à être remontés qu'ils peuvent l'être, il faut n'en envoyer que les peaux. C'est l'objet dont je vais m'occuper.

### *Maniere d'écorcher les Quadrupedes & les Cétacés.*

Il faut poser ces animaux sur le dos & faire au ventre une incision longitudinale, depuis le milieu de la poitrine jusqu'à l'anus. Si les animaux sont petits ou de taille médiocre, cette incision suffira. On prendra des doigts de la main gauche la peau d'un des côtés de l'incision, on la soulevera, on la dégagera d'avec les chairs en passant entre deux d'abord la lance, & ensuite le manche d'un scalpel, ou à son défaut celui d'un couteau à lame & à dos applatis. On dégagera la peau le plus avant qu'il sera possible, en fourrant le plus avant qu'on pourra le manche du scalpel, les doigts, la main entiere, suivant le volume de l'animal. Lorsque la peau sera dégagée d'un côté on passera à l'autre, & l'on se conduira de la même maniere. Si l'on a bien réussi, presque toute la peau sera dégagée d'avec le corps; elle n'y tiendra plus que le long de l'épine du dos, & ne sera plus que comme un sac. Mais les cuisses, les épaules dans les quadrupedes, & les parties qui y correspondent dans les cétacées seront encore engagées. On saisira une de ces parties de la main gauche, on la retirera en-dedans en refoulant la peau en-dehors de la main droite, en la détachant d'avec les chairs; tantôt avec la lance, le dos du scalpel, ou avec les doigts & la main suivant les circonstances; quand d'une cuisse, par exemple retirée en-dedans, la peau qui la couvroit étant rejettée & retournée en-dehors, on sera parvenue jusqu'à la jambe, qui s'écorchera comme une anguille dont on retourne la peau, ou un bas, ou un gant qu'on retourne, & de la jambe jusqu'au pied, alors on coupera les chairs, & on séparera les os dans l'articulation de la jambe avec le pied. On traitera de même chaque membre, on écorchera de même la queue; & quand on trouvera trop de difficulté, trop de résistance, car l'extrêmité se détache plus difficilement, on coupera en-dedans la queue écorchée à l'endroit où l'on aura jugé par la résistance, que si l'on eut continué à employer la force, on auroit rompu la peau plutôt que de la détacher. Il ne restera plus que la tête, à laquelle adhere encore la peau; on la rejettera en la doublant pardessus la tête, & on la dégagera avec la lance du scalpel, car en cet endroit, le tissu cellulaire est plus serré, plus ferme, plus adhérent, le plus loin qu'on pourra,

c'eſt-à-dire juſque vers les yeux & les mâchoires. On coupera le col à ſa jonction avec le corps qu'on enlevera, on nétoiera la tête le mieux qu'on pourra, en enlevant les chairs avec le ſcalpel. On fera avec un inſtrument tranchant, dont la force ſera proportionnée à celle des os, une ouverture au derriere de la tête par laquelle on vuidra la cervelle.

Le procédé que je viens de décrire, ſuffit pour les petits animaux & pour ceux de taille médiocre ; mais pour les grands, tels que le chevreuil, & audeſſus, outre l'inciſion longitudinale ſous le ventre, il faut en faire une autre longitudinale ſur chaque membre, enſorte que ces quatre inciſions ſe réuniſſent à celle qu'on a fait ſous le ventre, & ſoient comme quatre branches qui naiſſent à ſes extrêmités à angle droit. Chacune de ces quatre inciſions ſert à dégager les membres, le reſte doit s'opérer comme je l'ai décrit.

Il ſuit, de la maniere d'écorcher les quadrupedes & les cétacés, que la tête, avec ſes appendices, ſi elle en a, telles que les cornes, les bois, telles que les pieds & la queue, ou les parties qui y correſpondent, doivent demeurer attachés à la peau. Occupons-nous des moyens de ne pas ſalir la robe en écorchant l'animal, ce dont je n'ai pas parlé pour ne pas jetter de confuſion dans mon objet. Le ſang, la lymphe, la graiſſe ſont les matieres dont on a à craindre les émanations. Il faut pour s'en mettre à l'abri, en écorchant un animal, tenir auprès de ſoi du coton, de la filaſſe, ou autre ſubſtance quelconque analogue, & avoir dans un vaſe à ſa portée une poudre compoſée de parties égales de chaux éteinte & d'alun. A meſure qu'on enleve la peau, on la frotte avec cette poudre qui imbibe l'humidité, qui en même temps produira l'effet de deſſécher & de prévenir la corrupti n. Quand l'ouverture devient plus large, on garnit les bords de la peau de coton, ou d'autre matiere analogue, pour empêcher que la peau ne ſe ſaliſſe en touchant aux chairs ; mais on a toujours ſoin de frotter & d'enduire la peau de la poudre de chaux & d'alun ; elle doit en être couverte dans toute ſon étendue en-dedans. Il faut ſurtout en employer à la tête, & en introduire dans toutes ſes cavités, parce qu'il reſte plus de chairs en ces parties que dans tout le reſte du corps. Il faut par la même raiſon en enfoncer entre la peau & les chairs qui reſtent aux pieds. Il faut ſe garder d'employer de l'alun calciné ou de la chaux vive, comme quelques perſonnes le font. Cette poudre eſt cauſtique, & brûle les peaux ; au défaut de chaux & d'alun, on pourroit ſe ſervir de tan ou d'écorce de bois neuf réduite en poudre, ou même de cendres.

La peau étant enlevée & enduite en-dedans d'une couche de poudre deſſicative, il faut la remettre dans ſon état naturel, la remplir légérement de coton, de filaſſe, de paille, ou de foin bien ſecs ; en remplir de même l'étui des jambes, & ſi on l'a ouvert l'en remplir & le recoudre ; rapprocher de même la peau du corps, & la laiſſer quelques

jours à l'air, plus ou moins suivant la grandeur de l'animal, pour qu'elle se desseche.

Quand on juge que la peau est suffisamment séche, il faut la renfermer, s'occuper des moyens de la garantir des insectes destructeurs, & des moyens qu'on doit prendre pour l'envoyer dans le meilleur état possible.

Faites faire une boëte d'un bois résineux, tel que le cyprès, le cedre, le citronier, le pin, dans les pays chauds, le sapin, la melese, &c. dans les pays froids; que le couvercle de cette boëte soit une piece mobile dont les côtés en arrête soient reçus, & glissent dans une coulisse; que l'extrémité de ce couvercle s'engage de même dans une rainure creusée sur le derriere de la boëte; faites-la peindre, si vous en avez la commodité, en-dedans & en-dessous, avec une couleur à l'huile; ou si vous ne le pouvez pas, & avant de la faire peindre, si la chose est possible, colez cette boëte en-dedans avec un fort papier; employez une cole qui ait été faite avec de l'eau, dans laquelle ait bouilli à grande dose & longtemps quelque plante amere, comme coloquinte ou quinquina, ou autre; ayez tout prêt un amas de poudres de plantes ameres & aromatiques; tous les pays en fournissent : que ces poudres soient bien seches; mêlez-y du tabac en poudre bien sec, du poivre, du gingembre, du camphre si vous en avez, de toutes les drogues que vous aurez sous la main, dont l'odeur est forte & aromatique; mais surtout n'oubliez ni le tabac, ni le poivre. Ne croyez pas qu'il faille multiplier les especes d'aromates. Un seul peut suffire en grande dose; mais quand vous le pouvez, mêlez-en plusieurs ensemble. Etablissez sur le fond de la boëte une couche de poudre, étendez y la peau, recouvrez-la de poudre, de maniere à ne la plus voir.

Voulez-vous faire un envoi, remplissez une pareille boëte alternativement de lits de poudres aromatiques, de lits de peaux, &c. emplissez bien la boëte, & que les objets y soient foulés; mettez-en d'inutiles en-dessus, comme coton, foin bien sec, &c. plutôt que de laisser du vuide. Fermez la boëte, enveloppez-la d'une toile goudronée, s'il est possible. Il n'est cancrelats, poux de bois, insectes quelconques qui puissent pénétrer ou vivre dans une pareille boëte. Les objets qu'elle contient, quelque temps qu'ils soient en route, arriveront intacts. Ne vous servez pas ni pour remplir les boëtes, ni pour sauver les animaux, de plantes marines, telles que les fucus, l'algue, &c. Ces plantes contiennent du sel marin qui attire l'eau, & qui entretient dans les boëtes une humidité nuisible. Il est inutile aussi que vous ayez recours à ces méthodes dangereuses, inutiles & trop acréditées, suivant lesquelles on emploie les poisons les plus terribles. Cet usage s'est introduit dans plusieurs colonies, & surtout à Cayenne. Presque tous les animaux qu'on en reçoit, sont imprégnés de sublimé corrosif, ou d'arsénic qui y est en-

ſi grande doſe, qu'en maniant ces animaux, la chaleur ſeule des mains en fait exhaler une odeur d'ail. Ce n'eſt pas ſans riſque, & pour celui qui envoie, & pour celui qui reçoit les animaux; & c'eſt cependant ſans avantage pour leur conſervation, quand on a pas eu ſoin d'ailleurs de les garantir, en les enfermant bien. J'ai reçu bien des fois de pareils animaux qui étant échauffés, exhaloient une odeur inſupportable d'ail, qui n'en étoient pas moins dévorés & couverts d'inſectes vivans, parce qu'on les avoit enfermés avec négligence; mais en prenant les précautions que j'indique, qui ſont ſans aucun riſque, je puis certifier que les animaux arriveront en bon état après le voyage le plus long.

## *Des Oiſeaux.*

On prend les oiſeaux au piége, au filet, aux lacets, à la pipée, ou on les tue avec l'arc ou le fuſil.

On ne prend que les oiſeaux de proie au piége, & cette méthode a par rapport à ces animaux, les mêmes inconvéniens qu'elle a pour les quadrupedes. Ce ne ſont au contraire que les petits oiſeaux qu'on prend au filet & avec les lacets; mais on les a par ce moyen, auſſi bien conſervés qu'ils puiſſent l'être.

On fait la pipée par le moyen de bâtons enduis de glue, qui colant les plumes les unes avec les autres, ôtent aux oiſeaux la faculté de pouvoir voler. Les oiſeaux pris par cette méthode, ne peuvent gueres ſervir à entrer enſuite dans une collection. La glue eſt une ſorte de réſine exceſſivement tenace, que l'eau ne diſſout pas, & que l'eſprit-de-vin n'enleve qu'imparfaitement. Les plumes qui en ſont une fois imprégnées, le ſont pour toujours. La chaſſe avec l'arc ou le fuſil, eſt le moyen le plus facile pour abattre les oiſeaux, & celui par lequel on peut s'en procurer davantage. Je préférerois, pour les oiſeaux, ainſi que pour les quadrupedes, l'arc, quand on ſe trouve à portée d'en faire uſage.

On peut envoyer, ainſi que les quadrupedes, les oiſeaux entiers, ou ſeulement leur peau. Je renvoie pour la maniere de les faire partir entiers, à ce que j'ai dit a ce ſujet, en parlant des quadrupedes. Il n'y a point de différence pour la qualité de la liqueur qu'on doit choiſir, pour les précautions qu'il faut prendre en arrangeant les oiſeaux dans les bariques. Si l'on n'a deſſein de n'envoyer que des peaux, il faut écorcher les oiſeaux, & il y a à cet égard peu de différence dans la maniere de procéder que j'ai décrite, en traitant du même ſujet par rapport aux quadrupedes. Cependant comme cet objet qui eſt de pratique, eſt difficile à ſaiſir par la voie de la deſcription, je crois devoir le répéter.

Poſez ſur le dos l'oiſeau que vous voulez écorcher, qu'il ſoit étendu ſur une table. Aſſeyez-vous devant, de maniere que la queue de l'oiſeau ſoit du côté où vous vous aſſeyez. Ecartez avec le manche d'un ſcalpel à droite & à gauche, les plumes qui couvrent la poitrine. Vous verrez

verrez qu'il y a dans son milieu un espace dégarni de plumes; faites sur cet endroit une incision longitudinale, commencez-la au haut du brechet, & conduisez-la un peu audessous de son extrémité. Prenez avec les doigts de la main gauche, ou saisissez avec une pince, la peau d'un des côtés de l'incision; detachez cette peau d'avec les chairs, d'abord avec la lame d'un scalpel, ensuite avec le dos du même instrument, ou avec les doigts & la main entiere, suivant la grosseur de l'animal; soulevez la peau, & la détachez des chairs le plus avant que vous pourrez, en enfonçant, & sur le côté & en haut vers col, & en bas vers l'anus. Quand vous êtes parvenu d'un côté, le plus loin qu'il vous est possible, faites la même opération de l'autre. Craignez vous en enfonçant le manche du scalpel ou les doigts, de percer la peau? que les doigts de la main gauche répondent toujours en-dehors à l'action du scalpel, ou à celle des doigts de la main droite en dedans de la peau. Le tact vous avertira de son état, de la force qu'elle a pour résister, & si l'effort que vous faites n'est pas au-dessus de sa force résistante.

Quand la peau est détachée des chairs aussi avant qu'elle peut l'être sur les côtés, en haut vers le col, & en bas vers l'anus, alors saisissez le col un peu audessus de son articulation avec le corps; tirez-le en-dedans de la main droite, repoussez la peau de la main gauche, détachez-la du col; & quand vous êtes parvenu à l'en séparer dans un point circulaire, coupez le col avec de forts ciseaux ou avec un couteau, suivant la grosseur de l'animal. Le col étant séparé d'avec le corps, il faut opérer sur les aîles. Vous en retirerez une en-dedans, en la saisissant vers son moignon avec la main gauche, tandis que de la droite vous refoulez la peau en-dehors, vous la détachez des chairs. Quand vous êtes parvenu au pli de l'aîle, alors vous coupez les chairs, & vous séparez les os dans l'articulation. Vous remettez la peau dans son état, & vous opérez de la même maniere sur l'autre aîle. Quand toutes les deux sont dégagées & séparées d'avec le corps, vous remettez la peau dans son état, & vous passez aux cuisses. Vous les dépouillez comme les aîles l'une après l'autre, en retirant chacune en-dedans d'une main, refoulant de l'autre & détachant la peau; lorsqu'opérant sur chaque cuisse en particulier, vous en avez retiré une en-dedans, & vous l'avez dégagée de sa peau jusqu'au bas du pilon ou jusqu'au genou, alors vous séparez les os dans cet endroit, qui est celui où la cuisse s'articule avec la jambe. Le col, les ailes, les cuisses étant séparés d'avec le corps, vous en saisissez la masse de la main gauche; vous la soulevez de cette même main, tandis que de la droite, vous déprimez, vous séparez la peau qui tient encore au dos. Bientôt elle n'adhere plus qu'au seul croupion. Quand il est à découvert, vous le coupez en-dedans de la peau, un peu au-dessous de l'endroit où il s'articule avec le corps. Celui-ci n'adhere plus par aucun point à la peau; vous l'enlevez & le mettez de côté. Vous revenez au col, vous en pre-

nez le bout avec la main gauche ; de la droite, vous doublez la peau en la retournant ; vous tirez le col à vous de la main gauche, & vous refoulez la peau de la droite. Le col sort comme le corps d'une anguille qu'on écorche, ou comme le bras d'un gant qu'on retourne. Parvenu à la tête, vous vous arrêtez quand vous êtes vers son milieu ; vous détachez avec le tranchant du scalpel la langue sur les côtés sans la couper ; vous séparez le col à sa jonction avec la tête, & avec le col vous emportez la langue, l'œsophage ou le conduit des alimens & la trachée artere ou le canal qui sert au passage de l'air pour la respiration. Il ne reste plus qu'à agrandir le trou qui est naturellement derriere la tête, & par où passe la moëlle épiniere. Ayant agrandi ce trou avec des ciseaux, ou avec un foret, ou un couteau selon les circonstances, vous vuidez la cervelle, vous remettez ensuite la peau dans son état naturel, vous la remplissez légerement de coton ou d'une matiere analogue ; vous observerez de mettre peu de coton dans le pli des aîles. La peau flasque en cet endroit peut vous tromper ; elle prête beaucoup, mais il faut la remplir très-peu ; au contraire, il faut avoir soin de fourrer la peau qui enveloppoit les cuisses, & de les marquer. Votre opération étant finie, vous contraignez l'ouverture de la peau par quelques points de suture ; vous remettez les aîles dans leur position, & vous les y retenez en entourant tout le corps d'un ruban ou d'une ficelle. Il reste encore les yeux, qu'il faut enlever, en les arrachant avec un fer pointu & courbé, en prenant garde d'endommager les paupieres, puis prenant un côté de la paupiere avec le bout d'une pince, le soulevant d'une main, vous introduisez de l'autre main du coton pour en remplir la cavité. On peut encore exécuter autrement cette opération. En voici la maniere. Quand redoublant la peau du col, on est parvenu à la tête, on continue de redoubler la peau jusqu'à ce qu'on découvre le globe des yeux. On le sépare de la membrane qui l'attache aux paupieres avec la lame du scalpel ; on remplit l'orbite ou la cavité de l'œil de coton qu'on foule bien & qu'on a roulé auparavant dans ses doigts pour le rendre plus dense ; retirant ensuite la tête en-dehors, les yeux se trouvent fermés comme ils doivent l'être.

Il est inutile que j'avertisse, qu'en écorchant les oiseaux, il faut apporter les mêmes soins qu'en écorchant les quadrupedes, pour ne pas salir les peaux ; qu'en conséquence il faut tenir près de soi du coton ou autre substance analogue pour s'en servir au besoin, & qu'il faut de même avoir à sa portée un mêlange de chaux & d'alun en poudre pour en imprégner la peau dans toute son étendue, & en introduire surtout aux aîles & vers la tête où il reste le plus de chairs. Il faut aussi de même laisser sécher les peaux quelques jours à l'air, puis les renfermer avec soin, prendre à cet égard, ainsi que pour les envoyer, toutes les précautions que j'ai détaillées en parlant des quadrupedes.

Quelqu'attention qu'on apporte à son opération en écorchant les oiseaux, ou en les chassant, leurs peaux se trouvent souvent salies par trois accidens différens; par la vase sur laquelle ils couchent; par le sang qui sort des plaies; par la graisse, qui au bout de quelque temps s'atténue, devient fluide & s'imbibe dans les plumes. La vase se nétoie aisément, par le moyen de l'eau seule; le sang, quand il est une fois sec, s'enleve difficilement; l'eau ne le dissout que très imparfaitement; les plumes en restent colorées, à moins qu'on ne se serve d'eau dans laquelle on a fait dissoudre du nitre en grande dose. Ce sel est peut-être la seule substance qui ait la propriété de rendre la partie rouge du sang desséchée, parfaitement miscible à l'eau, & par conséquent de fournir le moyen d'en nétoyer les objets qui en sont salis. On enleve la graisse en faisant usage d'une eau de lessive, c'est-à-dire d'eau chaude qui ait filtré à travers des cendres de bois neuf.

### *Des Poissons & des Reptiles.*

ENVAIN notre vanité s'applaudit-elle du spectacle que la nature étale à nos yeux, de l'élégance, de la variété, du coloris des fleurs, de la magnificence des quadrupedes, de la beauté & du faste des oiseaux, de l'éclat & du luxe des insectes. Les gouffres de la mer, les antres des rochers aux pieds des montagnes, le tronc des chênes antiques creusé dans les forêts par les mains du temps, la fange des marais recelent & cachent des richesses, dont l'éclat ne rejaillit pas jusqu'à nous. Les poissons que nous connoissons peu, que nous voyons rarement, que nous ne possédons qu'en les tirant de leur élément, les serpens que nous fuyons, les lésards qui nous évitent, les animaux même du genre du crapeau, qui nous repoussent & ne nous inspirent que de la répugnance, sont peut-être en général les animaux que la nature a peints de ses couleurs les plus vives, qu'elle a touchés de ses pinceaux les plus riches & les plus brillans. L'or & l'azur sont leurs moindres ornemens; on voit étinceler sur leurs robes & jusque dans leurs yeux, l'éclat de la topase, de l'opale, du rubis, de l'émeraude, & toutes les couleurs que réfléchissent les métaux polis. Dans les autres productions de la nature, les couleurs ne sont que des nuances, que des combinaisons; elles sont neuves & primitives dans les poissons & les reptiles, & telles que le prisme nous les fait appercevoir, en divisant un faisceau de lumiere; mais elles sont passageres, elles tiennent au principe de la vie, & s'éteignent avec lui. Il faut pour en jouir, les voir briller sur des poissons ou sur des reptiles vivans. Il n'est peut-être pas de spectacle plus varié, plus brillant que celui qu'offrent les pêches qu'on fait en mer avec des filets qui embrassent une demi lieue & plus d'espace, & par le moyen desquels on prend une prodigieuse quantité de poissons différens à la fois. Ceux qui en ont eu ce coup-d'œil, peuvent dire qu'elle est la beauté de la dorade,

parsemée de taches d'or & d'azur sur un fond d'argent; des diverses especes de perroquets, sur qui des raies de pourpre, d'oranger, de rubis, coupent & traversent un fond d'émeraude; du rouget, dont l'écaille couleur de perle est maculée de taches cramoisies; du hareng & du maquereau mêmes qui ne nous parviennent que décolorés, qui en sortant de l'eau brillent de couleurs ondoyantes, changeantes en vert, en bleu, en rouge de cuivre rosette; & d'un nombre infini de poissons moins connus, peut-être plus brillans, & dont il seroit trop long & hors de mon sujet de peindre les beautés. Mais à peine les poissons sont-ils tirés de leur élément, que leurs couleurs s'affoiblissent, changent & s'éteignent souvent entierement; elles sont dues à l'action du sang qui circule dans les vaisseaux du corps muqueux sous les écailles; elles pâlissent, quand la circulation s'affoiblit, & elles disparoissent quand celle-ci n'a plus lieu. Ainsi une jeune fille sur le teint de qui brilloit le coloris de la santé devient pâle & décolorée quand ses forces l'abandonnent; quand le sang refoulé vers le tronc des gros vaisseaux, ne circule plus en filets de pourpre, parmi les lys qui composent le tissu de la peau. C'est donc bien en vain qu'on se flatte de conserver toutes les beautés des poissons & des reptiles, dont les premiers perdent leurs couleurs en expirant, & les autres très-peu de temps après; dans les uns, elles sont dues purement à la circulation; dans les autres, elles dépendent en partie de la circulation, & en partie de l'organisation du corps muqueux : cette substance si mobile, qui entre si facilement en fermentation, & qu'il est très-difficile, & peut-être impossible de fixer. Envain, des charlatans effrontés prétendent-ils posséder le secret que je leur nie, & dont l'exposé du fait démontre l'impossibilité. Leur industrie grossiere, leurs couleurs artificielles appliquées après coup, leur impudence hardie ne peuvent en imposer qu'à des hommes ignorans, & qui n'ont jamais vu la nature animée.

Il faut donc, pour les poissons & les reptiles, se borner à en conserver la forme. On peut y parvenir de deux manieres; en les envoyant entiers & dans la liqueur, ou en n'envoyant que leur dépouille.

Si on les envoie dans la liqueur, il faut à cet égard consulter ce que j'ai dit, en parlant du même sujet, par rapport aux quadrupedes, faire le même choix des liqueurs, apporter les mêmes attentions dans l'arrangement, envelopper de même les objets dans des toiles, pour que le frottement n'use & ne détache pas les écailles, ne rompe pas les nageoires & les parties accessoires. Je n'ai rien à changer à ce sujet. J'observerai seulement que les poissons ont la fibre plus lâche, le sang plus fluide, les humeurs & la substance en général plus aqueuses que les autres animaux; que les reptiles ont le sang plus alkalin; que si l'alkali n'est pas développé dans leur humeur, il est tout prêt de l'être : que par conséquent les poissons & les reptiles se corrompent plutôt, plus aisément

que les autres animaux ; & qu'ainsi l'attention de ne les envoyer qu'après que les premieres liqueurs dans lesquelles ils ont trempé, ont été changées, & qu'elles cessent de se troubler, est sur-tout nécessaire & indispensable par rapport à eux. C'est faute d'avoir eu cette attention, que la plupart des bariques & des bocaux dans lesquels on envoie des reptiles ou des poissons, ne contiennent à leur arrivée que des cadavres démembrés, pourris, sans consistance & sans valeur.

Peu de personnes forment des collections de poissons & de reptiles. Ces deux parties sont les branches de l'Histoire naturelle les plus négligées, & ne sont cependant pas celles dont la connoissance pourroit devenir la moins utile, sur-tout l'histoire des poissons. Ils offrent seuls peut-être toutes les idées d'après lesquelles la nature a combiné l'organisation de tous les autres animaux. Les uns ont comme les animaux terrestres des squeletes; les arêtes sont leurs os; les autres n'ont que des cartilages auxquels sont attachés les muscles, comme dans certains vers; les chairs aboutissent à un noyau cartilagineux ; ceux-ci ont la peau molle, & nue comme l'homme ; ceux-là l'ont couverte d'écailles, comme les reptiles ; d'autres, hérissée de piquants, comme le hérisson & le porc-épic ; les uns respirent comme l'homme, les quadrupedes & les oiseaux par le moyen des poumons, & ce sont les cétacés qui, par rapport à leur élément, peuvent être regardés comme des poissons ; les autres n'ont que des ouïes ; quelques-uns des trous disposés le long du corps, qui sont des conduits aériens, & les ouïes des uns & les trous disposés le long du corps des autres, ont une merveilleuse conformité avec les trachées des insectes ; mais c'est sur-tout par rapport aux parties qui servent à la génération & à la maniere dont elle s'accomplit, qu'on peut établir le parallele entre les seuls poissons & tous les autres animaux dont la foule variée habite le globe de la terre. Les cétacés ont les parties de la génération semblables à celles des quadrupedes. Ils s'accouplent comme eux. Leurs femelles mettent au monde des petits vivants, & les allaitent. Tous les poissons couverts d'écailles, & c'est le plus grand nombre, tous ceux au moins qu'on a observés jusqu'à présent ne se multiplient que par des œufs. Ils ne s'unissent point ; leurs amours consistent dans de simples caresses, dans de légers touchers entre le mâle & la femelle, mais sans union. Les femelles déposent leurs œufs sur les rochers lavés par les flots, ou sur les plantes qui croissent sous les eaux. Les mâles qui suivent les meres, versent sur leur fraie une liqueur qui passe pour être prolifique. Les poissons à écailles ont du rapport par les œufs avec les oiseaux, les reptiles & la foule innombrable de la plupart des insectes. Ils ressemblent encore à plusieurs de ces derniers, en ce qu'il n'y a point d'union entre les mâles & les femelles, & que les mâles répandent sur les œufs une liqueur fécondante. C'est ainsi que se multiplient les éphémeres, que les mâles de certaines phalênes rendent féconds les œufs que leurs femelles ont déposés.

Les œufs des poissons innombrables, mais n'ayant chacun que très-peu de volume, dans l'instant où la femelle les dépose, se gonflent, se distendent, prennent de l'accroissement avant que l'embryon rompe l'enveloppe qui l'enfermoit. C'est encore un rapport entre les poissons écailleux, la plupart des reptiles & certains vers tels que la limace. Les poissons cartilagineux sont vivipares, & cependant leurs femelles portent des œufs; mais ces œufs sont fécondés, prennent de l'accroissement, & éclosent dans le sein maternel. Le jeune poisson ne naît qu'après être sorti de l'œuf couvé, pour m'exprimer ainsi, dans le sein de sa mere. Cependant j'ai observé dans une pêche, aux environs de Marseille, un poisson cartilagineux dans lequel je n'ai apperçu aucune trace d'œufs. C'étoit une aiguille de mer. Elle fut surprise dans l'instant où elle mettoit ses petits au monde dans les premiers jours de Mars. La peau du ventre étoit ouverte de la longueur de plusieurs doigts. Un canal double, c'étoit la matrice, étoit posé au-dessus des visceres de chaque côté, le long de l'épine, & occupoit une très-grande étendue. Ce canal étoit composé d'un grand nombre de cellules; plusieurs étoient déjà ouvertes & vuides; d'autres étoient fermées & remplies. Il y en avoit d'où de jeunes aiguilles sortoient, les unes de la longueur de presque tout le corps, d'autres d'une partie du corps seulement. J'examinai toutes les cellules, & je ne trouvai de vestiges d'œufs dans aucune. Les jeunes aiguilles étoient parfaitement conformées dans les cellules encore fermées; elles y étoient repliées sur elles-mêmes en rond, & je ne vis rien qui me fît soupçonner qu'elles eussent auparavant été contenues dans des œufs.

Les poissons ont donc un grand nombre de rapports avec les autres animaux; leur espece offre seule des exemples de toutes les idées différentes de reproduction que la nature a employées dans son plan général.

N'en est-ce pas assez pour être fondé à espérer qu'il rejailliroit de grandes lumieres de l'observation & de la connoissance des poissons? Pour engager les voyageurs à se les procurer, à les envoyer avec les précautions nécessaires; & les Anatomistes à étudier dans leur sein varié, ample, & peut-être moins impénétrable que celui des autres animaux, une organisation, des mysteres dont la nature peut avoir attaché le secret à leur dissection?

Je reviens à mon sujet & à la maniere de n'envoyer que les peaux des poissons & des reptiles. La meilleure maniere de les écorcher est de le faire sans fendre la peau. Voici comme on y parvient. Soulevez, par rapport aux poissons, une des valvules osseuses & mobiles qui couvrent les ouïes; arrachez-les, & quand l'ayant enlevée, vous vous êtes fait jour, détachez avec la lame d'un scalpel la peau d'avec les chairs, en travaillant en dessous de la peau. Passez ensuite du côté de l'autre ouïe, opérez de même; alors avec de forts ciseaux ou un couteau séparez l'épine dorsale à sa jonction avec la tête. Si vous avez détaché les chairs d'a-

vec la peau circulairement; si la bouche du poisson est très large, comme il arrive souvent, en refoulant la tête en-dedans, en poussant le corps en-dehors, & en détachant la peau à mesure que le corps sort par la bouche, vous parviendrez à doubler toute la peau, à la replier sur elle-même, & à faire sortir tout le corps par la bouche, sans avoir fait aucune ouverture. Mais si la bouche est trop étroite pour que le corps puisse y passer, coupez la peau en travers audessous des ouïes, après avoir détaché les chairs qui sont près de la tête, & séparé l'épine dorsale; vous rejetterez alors la tête sur le dos, & par l'espace qu'offre l'ouverture transversale faite audessous des ouïes, vous ferez sortir tout le corps, en repliant la peau sur elle-même en arriere, en poussant le corps, en le tirant en avant, & en détachant, soit avec la lame, soit avec le dos du scalpel, la peau d'avec les chairs.

L'opération que je viens de décrire, convient pour les poissons de forme oblongue & à peu-près cylindrique, comme la carpe; mais elle ne sauroit avoir lieu pour les poissons plats tels que la sole; ni l'ouverture de la bouche, ni celle qu'on feroit en coupant la peau en travers audessous des ouïes, ne feroit assez ample pour donner passage à tout le corps. Ces poissons sont beaucoup plus difficiles à écorcher sans fendre la peau. On y parvient cependant avec de l'adresse & de la patience, en soulevant une des ouïes, en enlevant avec des pinces, & détachant avec le scalpel ou des ciseaux les premiers objets qui se présentent. Puis avec des ciseaux on sépare la colonne épiniere à sa jonction avec la tête; ensuite on introduit d'abord d'un côté, puis de l'autre, en retournant le poisson, entre la peau & les chairs, un morceau de bois applati, tranchant & arrondi en forme de spatule par son extrémité; on pousse ce morceau de bois, qu'on taille d'une longueur proportionnée à celle du poisson, jusqu'à l'origine de la queue. Quand ayant agi sur l'un & l'autre côté, la peau est partout séparée d'avec le corps, on coupe en-dedans avec des ciseaux, aussi loin qu'on le peut, de l'un & de l'autre côté les nageoires qui les bordent, dont les franges sont en-dehors de la peau, & dont l'insertion est en-dedans; puis avec des pinces, avec un crochet on arrache les chairs, on brise l'épine dorsale, les arrêtes à mesure qu'on avance. Quand les parties qui répondoient à la longueur de ce qu'on avoit coupé de droit & de gauche, de l'origine ou de l'insertion des nageoires est enlevé, on passe la main par le vuide qu'ont laissé les parties qu'on a ôtées, on continue de couper à droite & à gauche avec des ciseaux l'origine des nageoires; on brise l'épine, les arrêtes; on dépece les chairs, & on parvient ainsi jusqu'à la queue.

La maniere d'écorcher les poissons plats, demande plus d'art & de soins que celle que j'ai indiquée pour écorcher les poissons de forme cylindrique, mais elle a l'avantage de moins tourmenter la peau. Les personnes qui voudront donc l'épargner, & ne pas avoir le désagrément

de voir tomber plusieurs écailles, comme il arrive, surtout si les poissons ne sont pas bien frais, en retournant la peau, pourront s'en servir aussi pour les poissons de forme cylindrique.

Quant aux reptiles, tels que les serpens, les lésards, les crapauds, on peut les écorcher tous en faisant en-dedans de la gueule une incision circluaire qui répond à l'endroit où la colonne dorsale s'articule à la tête, c'est à-dire à l'entrée à peu-près du gosier. Cette incision étant faite en-dedans avec la pointe du scalpel, il faut détacher tout autour les chairs le plus avant qu'on peut, séparer ensuite la colonne dorsale d'avec la tête; puis poussant le corps en-dehors, & refoulant la tête en arriere, on fait passer tout le corps par la gueule, & l'animal s'écorche en tirant le corps de la main gauche, refoulant la tête de la main droite. Il n'y a pas plus de difficulté pour les serpens qu'à écorcher une anguille à la façon ordinaire. La seule différence qu'il y a, c'est qu'on a séparé les chairs, & rompu la colonne vertébrale, en opérant en-dedans de la gueule.

Il arrive quelquefois, quand le corps s'engage vers son milieu, qu'il devient trop gros, & ne sauroit plus passer par la gueule. Mais c'est alors, ou parce qu'il est gorgé d'alimens, ou qu'il est rempli d'œufs, qu'il suffit de crever les membranes qui les contiennent, de les tirer avec des pinces, ou en se servant de ses doigts; l'obstacle disparoît, & le corps réduit à son seul volume passe aisément.

Les pieds des lésards & des crapauds ne sauroient faire obstacle; à mesure qu'ils se présentent, on les coupe à leur jonction avec le corps, & on acheve l'opération. Quand elle est finie, on rapproche les pieds de l'orifice de la gueule, & on les écorche en les faisant sortir par son ouverture. On en remplit la peau de la substance dont je parlerai tout-à-l'heure, avant de les retirer en-dedans.

Les poissons & les reptiles étant écorchés, si l'on a fait aux poissons une incision transversale audessous des ouïes, il faut rapprocher les peaux, & les recoudre le plus proprement qu'il est possible. Ensuite il faut entourer les membranes des ouïes des poissons, avec un ruban qui les tienne fermées. Les choses étant ainsi disposées, on suspend les poissons & les reptiles en l'air, la tête en haut, par le moyen de crochets obtus attachés à des fils ou à des cordes, suivant le poids qu'il faut soutenir. Ces crochets doivent suspendre l'animal en le soutenant par la gueule, & la tenant ouverte autant qu'elle peut l'être. Alors on tire la peau en en-bas, on l'étend avec les mains, puis par la gueule ouverte on verse du sable bien fin, qui par son poids distend la peau, s'introduit, & se répand également partout; il a fallu dans les reptiles en remplir l'étui des pieds avant de les retirer en-dedans. Quand la peau est remplie de sable jusqu'à la gueule, on la ferme & on l'assujettit avec des bandes de toile ou avec un ruban. Cependant on a l'animal aussibien moulé

qu'il puiſſe l'être. La peau des poiſſons, celle des reptiles a une ténacité que n'a point celle des autres animaux, & le poids du ſable ne l'étend qu'autant qu'elle l'étoit pendant la vie de l'animal.

La peau étant remplie, & la gueule étant contenue, ainſi que les ouïes par des cordons ou des bandelettes, il n'y a point d'iſſue par où le ſable puiſſe s'écouler. On tranſporte donc l'animal où l'on veut, on le poſe ſur une planche, on étend ſes nageoires, on les fixe, on les contient par des crochets de fil de fer, on expoſe la peau à l'air ou au ſoleil; elle ſe deſſeche bientôt, & quand on s'apperçoit qu'elle eſt ſeche, on défait les bandelettes qui contraignoient la gueule; on l'ouvre de force, ſi elle commence à ſe roidir par la deſſication & on penche l'animal, la tête en bas, le ſable s'écoule par ſon poids, il en demeure très-peu de collé à la peau, qui par ſa propre force ſe ſoutient très bien, offre à la fois un corps volumineux & très-léger. Il n'y a plus rien à faire que de l'animer par une légere couche de vernis deſſicatif qui ſert & à ſa conſervation, & à lui rendre ſon luſtre qu'elle perd en ſechant. Mais en-vain, eſpéreroit-on d'y voir briller les vives couleurs qui l'embéliſſoient? Les cauſes qui les produiſoient n'exiſtent plus, & les couleurs ont diſparu avec elles.

Les animaux écorchés de la maniere que je viens de décrire, doivent être emballés avec le plus grand ſoin, poſés ſur des lits de coton & couverts de la même ſubſtance. On ne doit rien enfermer avec eux dans les mêmes boëtes, ſi ce n'eſt des poudres conſervatrices dont j'ai parlé; & ſi l'on veut enfermer un grand nombre de poiſſons ou de reptiles dans une même boëte, il faut établir de doubles fonds qui portent le poids des différens lits que peut former le nombre des peaux.

Les perſonnes qui ſouhaiteroient donner aux reptiles des attitudes pittoreſques, le pourront aiſément en ſuivant la méthode indiquée. La peau molle & flexible dans le moment qu'elle vient d'être remplie de ſable, peut ſe prêter aux plis, aux contours qu'exigent les attitudes & reſtera, étant deſſéchée, dans la poſition où on l'aura tenue par contrainte, quand elle étoit encore molle.

## *Des Cruſtacés.*

Les cruſtacés peuvent ſe réduire par rapport à notre objet aux crabes, aux houmards, aux étoiles & aux ourſins.

On prépare les crabes, en détachant le teſt qui les couvre, en enlevant par l'ample ouverture qui ſe préſente, les viſceres & les chairs, même celles qui ſont contenues dans les pieds. Cette opération eſt fort aiſée; on remet enſuite le teſt en place, & on le fixe avec un ruban qui entoure le corps, & qu'on peut ôter quand on n'a plus deſſein de remuer l'animal.

On sépare le corps des houmards en deux, en le divisant à l'endroit où la queue tient au corps, par une peau qu'on incise dans toute sa circonférence. On vuide ensuite chacune des deux pieces, puis on les rapproche, & on peut les contenir par le moyen d'un bâton qui entre à force dans l'une & l'autre, & qui soit de longueur proportionnée. Il reste les pinces que ces animaux ont très-fortes, & qui contiennent beaucoup de chairs; elles peuvent s'y dessécher, même après avoir fermenté, sans attaquer une enveloppe dure & de substance crétacée. Cependant si on veut éviter la mauvaise odeur, on peut arracher de force la plus petite piece de la pince; puis par l'ouverture qu'elle laisse, arracher avec un crochet les chairs renfermées sous la plus grosse piece, & qui tiennent peu. En arrachant la piece la plus petite, on tire avec elle une substance élastique, un appendice applati, ovale & taillé à peu-près en queue d'aronde, comme s'expriment les ouvriers; cette piece est cause qu'en la faisant rentrer, en la remettant en place, elle retient la partie qu'on avoit arrachée.

Il est très-difficile de vuider les oursins & les étoiles de mer. Je ne connois pas de moyen de le faire, sans défigurer l'animal; mais sa substance n'est qu'une gélatine, dont la plus grande partie s'évapore, & l'autre se desseche. Ce qu'il importe relativement à ces animaux, c'est d'en hâter la dessication, avant que la putréfaction attaque les membranes qui soutiennent les pointes dont l'animal est hérissé, ce qui cause leur chûte. Pour éviter cet accident, je conseille de faire promptement sécher ces animaux au grand soleil ou dans un four, dont la chaleur soit très-douce. Il faut ensuite les tenir dans des lieux bien secs.

Il me reste à parler de la maniere d'emballer les crustacés, pour les envoyer sans que leurs longs & frêles appendices se brisent dans la route. Etablissez au fond de la boëte que vous destinez à contenir les crustacés, une couche épaisse de plusieurs pouces de sciure de bois ou de son, que ces substances soient bien seches; arrangez les crustacés sur la couche formée sur le fond de la boëte, recouvrez-les ensuite entierement de sciure ou de son; ne les versez que lentement pour qu'ils s'introduisent, se coulent & se glissent plus aisément dans tous les vuides. Agitez doucement la boëte par intervalle, pour mieux remplir tous les interstices. Vous pouvez arranger de nouveaux crustacés sur les premiers, quand ceux ci sont couverts entierement, & remplir ainsi toute la boëte; ayez soin qu'elle soit bien pleine, & que le couvercle comprime le son ou la sciure, ensorte qu'il ne puisse pas y avoir de mouvement en-dedans.

On peut encore envoyer les crustacés dans la liqueur, & je n'ai rien à observer à ce sujet. Mais il est difficile que les pointes des oursins, les anténnes des houmars ne s'y rompent pas.

## *Des Insectes.*

On peut les considérer relativement à notre objet sous trois points de vue, & les diviser en insectes qui ont les ailes nues & à réseau; en insectes qui ont les ailes nues & couvertes d'écailles, ou de poussieres; & enfin en insectes qui portent leurs aîles pliées sous des étuis écailleux qu'on nomme élytres.

Les insectes qui ont les aîles nues & à réseau, telles que sont les mouches, les demoiselles, les cousins, les éphémeres, les abeilles, les guêpes, &c. ne peuvent pas être envoyés dans la liqueur sans en souffrir. Leurs aîles frêles & papiracées sont sujettes à y être déchirées par le frottement des individus les uns contre les autres; elles y contractent de faux plis, elles s'y amollissent & restent pendantes, sans consistance, sans forme & sans soutien, quand on retire les insectes de la liqueur. Ceux dont les aîles sont couvertes de poussieres ou d'écailles, & ce sont les papillons, dont les especes sont si intéressantes par leur variété, par leur nombre, par la beauté, par l'éclat de leurs couleurs, par l'élégance de leur forme, ne sauroient absolument être envoyés dans la liqueur. Ils y perdroient ce duvet attaché á leurs aîles, & qui en fait toute la beauté.

Quelques personnes envoient les papillons entre les feuillets d'un livre qu'ils sacrifient à cet usage, & qu'ils enveloppent d'une large feuille de papier pour le fermer. Cette méthode peut à toute force être admise, elle a l'avantage de coûter plus d'espace pour contenir beaucoup d'indivus; mais en la suivant, on applatit, on écrase le corps des papillons, & les aîles sont souvent endommagées par le frottement des feuillets du livre.

La meilleure méthode est de tenir prêtes des boëtes, dont le fond soit d'un bois tendre, ou couvert d'une planche de liége bien assujétie. On perce les papillons & les insectes à ailes nues & à réseau qu'on a pris, d'une épingle qu'on leur enfonce dans le corcelet, cette partie qui est entre la tête & le ventre; on pique la pointe de l'épingle dans le liége, ou dans le bois tendre qui forme le fond de la boëte; on l'enfonce le plus avant qu'on peut, on laisse l'insecte mourir dans cette cruelle position, & on ne le détache pas pour l'envoyer, à moins qu'on ait de petites boëtes destinées à porter sur soi dans les temps consacrés à chercher des insectes, & qu'on ne les passe ensuite de ces boëtes dans de plus grandes destinées à faire les envois.

Une mouche, une guêpe, un insecte quelconque à aîles nues percé d'une épingle, attaché au fond d'une boëte, n'exige plus aucune attention, si ce n'est de ne pas placer les individus assez près les uns des autres pour qu'ils se touchent; car ces malheureuses victimes de notre curiosité, percées d'un glaive meurtrier, pressées cependant par la faim,

se déchirent & se dévorent les unes les autres, dans leur état cruel que leur propre barbarie prolonge encore. Mais pour les papillons, ce n'est pas assez de les avoir percés d'une épingle qui traverse leur corcelet, ils s'agitent, ils se débattent, ils brisent leurs longues aîles contre le couvercle & le fond de la boëte. Il faut pour nous les procurer dans tout leur éclat, & leur conserver leur funeste beauté, leur ôter jusqu'aux moyens de témoigner & d'exhaler leur souffrance par leurs mouvemens, & les condamner à mourir immobiles, sans pouvoir se donner au moins le soulagement de changer de position. Après qu'on les a percés par le milieu du corps, qu'on a enfoncé perpendiculairement l'épingle qui les traverse dans le fond de la boëte, on attache quatre autres épingles aux bords de leurs aîles une épingle à chacune; on les enfonce au bord de l'aîle vers l'endroit où elle s'attache au corps un peu audessous, on choisit le point où l'on voit une des plus fortes nervures qui traversent l'aîle, on passe l'épingle en dedans & audessus de cette nervure, & on fixe l'épingle de maniere qu'elle soit très-inclinée, & forme avec le fond de la boëte un angle fort aigu. L'inclinaison de l'épingle doit être opposée au corps du papillon, ou être en-dehors. Un malheureux papillon, fixé par cinq épingles, est contraint de demeurer sans mouvement; il expire, sans pouvoir en aucune façon changer de position. Quand il est mort, & que ses aîles étendues ont pris le pli qu'on leur a marqué, on retire les quatre épingles qui les ont contraintes, on ne laisse que celle qui tient le corps attaché au fond de la boëte.

On peut également envoyer les insectes qui portent leurs aîles dans l'état de repos pliées sous des étuis écailleux, percés avec des épingles, & assujétis par ce moyen sur le fond des boëtes. Cette méthode est même la meilleure; mais on peut, & s'épargner la cruauté de cette pratique & son embarras, en jettant les insectes à étuis à mesure qu'on les prend, dans les liqueurs conservatrices qu'on renouvelle à propos. Ils arrivent de cette maniere en très bon état.

Si l'on prend le parti de percer tous les insectes avec des épingles, de les laisser mourir, & de les envoyer attachés au fond des boëtes; il faut observer de n'envoyer dans une même boëte que des papillons, ou des insectes à aîles, à réseau, & de mettre dans d'autres boëtes les scarabés ou insectes à étuis. En voici la raison. Quelque soin qu'on prenne pour enfoncer les épingles dans le liége ou dans le bois, si l'objet qu'elles traversent & qu'elles attachent, a quelque poids, il arrive souvent qu'elles se détachent; alors les insectes détachés roulent dans la boëte, s'y brisent, & en même temps les autres insectes qu'ils rencontrent. Un seul scarabé, dans une boëte de papillons peut la perdre. Les insectes à aîles nues au contraire, & les papillons sont si légers, que leur poids ne sauroit ébranler les épingles, & que rarement se détachent-elles. Si le cas arrive, il en résulte peu de mal, parce que l'insecte détaché est pres-

que sans effet, étant presque sans poids. Pour empêcher que les scarabés contenus seuls dans les boëtes ne se détachent, il faut remplir les boëtes de coton, qui étant foulé par le couvercle, contient, assujétit & fixe les épingles. On ne peut pas user de la même précaution pour les papillons, parce que le coton enleveroit la poussiere qui embellit leurs aîles. Il faut donc, comme je l'ai dit, les envoyer dans des boëtes à part ou avec des insectes à aîles nues. Le mieux est de mettre chacune de nos trois especes d'insectes dans des boëtes séparées.

Avant de parler de la maniere d'envoyer les insectes, j'aurois dû m'occuper de celle de les ramasser. Il y a peu de difficulté à cet égard, relativement aux scarabés ou insectes à étuis. Ils ne volent qu'à de certaines heures; leur vol est court, & souvent tardif & pésant, on peut les prendre aisément. Il n'en est pas de même des insectes à aîles nues, & sur-tout des papillons qu'on gâte en les touchant, & qui les uns & les autres volent avec légereté, fuient de loin, & se retirent à de si grandes distances, qu'il est souvent impossible de les atteindre.

La meilleure methode est de les prendre avec des filets, on en a proposé de différentes formes. Ceux dont je me suis le mieux trouvé, ont celle d'une chausse à passer des liqueurs. La pointe en est fermée, l'ouverture en est attachée autour d'un cercle de gros fil de fer. Les deux extrémités du fil de fer se joignent, sont contournées ensemble, on les fait entrer dans un bâton creux, où on les assujétit en y enfonçant de force des coins de bois. Le manche du filet doit avoir trois à quatre pieds, & même plus long si l'on veut; il peut se servir de canne. Il faut avec le filet être muni de pinces comme celles dont se servent les Anatomistes ou les Lapidaires; ce sont des pinces de cuivre ou d'acier plates, douces, & qui ont peu de ressort. Les ouvriers les nomment à Paris, des *Bruxelles*. Il faut encore porter dans sa poche une boëte garnie dans le fond de liége ou d'un bois tendre, & une pelotte garnie d'épingles. Pourvu de ces instrumens, on peut saisir les insectes au vol, si l'on a la main prompte & le coup d'œil juste, ou attendre qu'ils soient posés sur les plantes & les fleurs, & les couvrir alors avec le filet. Quand ils sont pris dessous, on les saisit à travers les mailles avec l'extrémité des pinces. On les prend par les côtés, au milieu du corps autant qu'on le peut, on les serre sans les écraser, mais assez pour les affoiblir. On leve ensuite le filet, en lâchant l'insecte qui est hors d'état de s'envoler, on le reprend avec les pinces, on le pique avec une épingle qu'on enfonce au milieu du dos en dessus, & on attache sa proie dans sa boëte de la maniere que j'ai décrite plus haut.

L'usage des épingles excellent en lui-même, employé par les Hollandois & les Chinois, qui, aux deux extrémités du globe, s'accordent par le cas & la recherche qu'ils font des insectes, a un inconvénient; c'est que les épingles se rouillent dans le corps des insectes qu'on brise,

quand pour les disposer dans des cadres, on en veut retirer les épingles. On prévient cet inconvénient, en trempant les épingles avant de s'en servir dans de la graisse ou de la pomade qui empêche la rouille. Si l'on ne l'a pas prévenu, on évite de briser les insectes, & on ôte aisément les épingles par la pratique suivante.

Allumez une bougie, piquez l'insecte, & l'épingle à travers un carton menu de la largeur au plus de l'insecte, enfoncez l'épingle jusqu'à ce que l'insecte touche au carton; prenez la tête de l'épingle avec des pinces; présentez en la pointe à la flamme de la bougie, posée de façon que le vent ne la fasse point vaciller, le carton garantira l'insecte de l'action de la bougie; l'épingle rougira bientôt, son ardeur communiquée dans toute sa longueur, brûlera les molécules qui y adherent, le trou se trouvera agrandi, l'épingle sortira sans difficulté, & rien ne sera endommagé, à moins que vous n'ayez employé assez de temps dans l'opération, pour que l'épingle brûle une partie considérable du corps de l'insecte (1).

*Des Animaux mols, ou Zoophites.*

Les zoophites sont des animaux qui ne ressemblent ni par leur forme, ni par leur organisation à ceux que nous voyons ordinairement. Leur méchanisme est peu connu, & ce qu'on en sait, prouve seulement qu'il est beaucoup plus simple que celui des autres animaux. Leurs formes sont bisarres, & tiennent souvent plus de celles des plantes que des animaux. De-là, les noms d'orties, d'anémone, de raisins de mer qu'on a donnés à plusieurs zoophites. On diroit que ce sont des êtres imaginés & exécutés sur un autre plan que celui que la nature a suivi pour peupler le globe que nous habitons; que ce sont comme les indices & les apperçus d'un autre ordre & d'un autre enchaînement d'êtres. Ce n'est qu'un amas de substances gelatineuses, le plus souvent sans parties solides quelconques, des corps qui ont une infinité de bras ou de pieds qu'ils étendent ou resserrent à volonté, dont ils se servent pour changer de place, & saisir les objets qui se trouvent à leur portée. Deux yeux souvent très gros, deux dents qui ne ressemblent pas mal au bec du perroquet, placés au centre de la mole glaireuse, sont les seules parties qui donnent aux zoophites quelque ressemblance avec le reste des animaux. Cependant ces masses bizarres à nos yeux se meuvent, fuient, évitent les dangers, attendent, poursuivent, saisissent leur proie, & donnent toutes les marques de sensibilité, de besoin, de desir, de jouissance qu'on observe dans les autres animaux. Leurs humeurs colorées en pourpre, en violet, en vert, en bleu, vont gonfler leurs vaisseaux en filets de la même couleur; & quand leurs bras, ou si l'on veut, leurs pieds

(1) On peut ajouter à la manipulation de l'Auteur un procédé plus simple; il suffit de tenir la Boëte des insectes pendant quelques jours à la cave ou dans un endroit un peu humide. Après ce tems l'épingle est retirée sans peine, sans endommager même les plus petits insectes.

ſont étendus, on croiroit ſouvent voir une fleur épanouie, peinte & variée des plus agréables couleurs; mais c'eſt une fleur ſouvent trompeuſe, qui ſe reſſerre toujours au moment qu'on la touche, & qui cauſe ſouvent ſur la main imprudente qui la ſaiſit, une cuiſſon dont l'impreſſion ſe fait ſentir long-temps.

On trouve les zoophites dans la mer, on les voit à travers le cryſtal de ſes eaux, dans les endroits où elles ſont tranſparentes & calmes. Les uns nagent dans la maſſe du fluide, les autres rampent ſur le ſable ou la vaſe & le plus grand nombre pend aux rochers où il eſt attaché. Alors le fond de la mer, & les flancs des rochers ſemblent être couverts de fleurs, dont les unes ſont épanouies, & les autres encore fermées.

Il eſt impoſſible de conſerver les zoophites deſſéchés, on peut les conſerver quelque temps dans des vaſes remplis d'eau de mer; les y voir s'étendre, ſe replier & jouir de leur ſpectacle; puis les faire paſſer dans des liqueurs conſervatrices, où ils ſe ferment toujours en mourant, & perdent l'éclat de leurs couleurs, qui, réſidantes dans leurs humeurs, diſparoiſſent à meſure qu'elles s'alterent. Peut être que ſi l'on plongeoit un zoophite bien épanoui très-ſubitement dans une liqueur très active, comme l'eſprit de vin, il y périroit avant de pouvoir ſe fermer, & qu'on y gagneroit de le conſerver ouvert.

Il y a des zoophies fort petits, & d'autres d'un très-grand volume. Tel eſt le poulmon de mer qui reſſemble à une gelée tranſparente, & fond de même ſous les doigts.

Je mets au rang des zoophites la ſéche & les autres animaux de même eſpece qu'on nomme communément & improprement polypes, ils ont un peu plus de conſiſtance; leur forme eſt également bizarre, & l'on ne ſauroit non plus les conſerver qu'en les plongeant dans des liqueurs ſpiritueuſes.

*Des Polypes proprement dits, & de leurs productions, ou des Plantes marines.*

Les polypes ſont des êtres non moins extaordinaires, & auſſi éloignés de la conformation des autres animaux, que le ſont les zoophites. Ils participent beaucoup de la nature des plantes, & ſemblent tenir un milieu entr'elles & les animaux. MM. Bernard de Juſſieu & Peyſſonel, nous ont appris les premiers que c'eſt aux polypes que nous devons le corail, les madrépores; toutes ces productions que leur forme a fait appeller improprement des plantes marines, qui ſont un compoſé de matiere cruſtacée, comme les coraux ou de matiere cornée, comme les lytophites, & qui par l'action du feu exhalent une odeur animale, en quoi ces productions different des autres productions marines qui ſont de véritables plantes, dont le tiſſu eſt ligneux, & qui n'exhalent point l'odeur animale en brûlant.

Les polypes accumulés en nombre qu'on ne ſauroit évaluer, ſe bâtiſ-

font chacun une loge ; & ce font ces loges & leurs parois dont l'affemblage forme ce que nous appellons des plantes marines. Il eft difficile même d'appercevoir les polypes dans leurs loges ou les pores de leur ouvrage entier. Leur petiteffe les dérobe à nos regards, on ne les apperçoit que quand la mer étant calme, ils allongent une partie de leur corps hors des alvéoles, pour attendre des animaux encore plus petits ou plus foibles qu'eux, les furprendre, les faifir quand ils font à leur portée, & en faire leur proie. Si les polypes étant dans cet état, on rompt promptement l'extrémité d'une plante marine, & qu'on la plonge foudain dans l'efprit de vin approché à fleur d'eau, l'action de l'efprit de vin tue les polypes avant qu'ils aient eu le temps de fe retirer. Ils demeurent fufpendus à leurs alvéoles, & c'eft le feul état dans lequel nous puiffions nous les procurer ; mais leurs loges ou leurs productions font un objet important pour les habitans des côtes où ces animaux vivent en familles nombreufes, & un objet de curiofité pour les Européens qui aiment à en former des collections, à qui la forme tantôt bizarre, tantôt agréable des plantes marines, leur incorruptibilité, l'hiftoire des artifans qui les ont fabriqués, donnent une valeur qui n'eft pas fans fondement. Ces objets rares & curieux chez nous, font en Amérique la matiere dont on fait la chaux, & fervent auffi à marner les terres tenaces & glaifeufes ; on peut juger par l'ufage qu'on en fait, de leur abondance.

On trouve peu de plantes marines fur les côtes maritimes de l'Océan en Europe, fi ce n'eft des lytophites, des alcionium, ou alcions & des coralloïdes. La Méditerranée fournit le corail, plufieurs rétepores, tubipores, & grand nombre de lytophites différens ; les mers de l'Amérique ne font pas très-abondantes en plantes marines, fi ce n'eft en cerveaux marins, & quelques autres efpeces qu'on trouve fur-tout autour des Ifles : mais ces efpeces font extrêmement multipliées, quoique peu variées, très-grandes & innombrables en de certaines plages ; elles couvrent abfolument le fond des mers, & fervent d'ancrage aux vaiffeaux.

C'eft dans les mers des Indes orientales qu'il faut chercher les plantes marines les plus belles, les plus variées, les plus volumineufes. Les pays dont on nous en envoie le plus, & d'efpeces plus différentes, font les Ifles de France & de Bourbon. Cependant on n'en trouveroit pas moins aux Philippines, aux Moluques, dans les Mers du Japon & de la Chine, où le fond en eft fouvent abfolument couvert, & reffemble à une forêt.

Je n'ai point été à même de ramaffer des plantes marines. Je ne peux rapporter à cet égard que ce que j'ai appris d'autrui ; c'eft pourquoi je m'étendrai peu fur cet article.

On diftingue deux fortes de plantes marines relativement à leur état ; les plantes vivantes & les plantes mortes. Les premieres font celles dans lefquelles les animaux qui les ont conftruites, vivent encore : celles-là

font

font fraîches; leurs couleurs font vives, & leurs fommités font fines & entieres; les fecondes ne font plus que les loges d'un peuple ou d'une famille qui a ceffé d'exifter : leurs couleurs font éteintes, leurs fommités font obtufes, toute la furface eft ufée. Il ne faut ramaffer que les plantes marines vivantes : elles feules ont la fraîcheur qui y met le prix; elles font attachées au fond de la mer, & fur-tout aux rochers autour defquels elles croiffent & s'étendent, & des autres, defquelles elles pendent en bas ou s'élevent en haut. C'eft donc autour des rochers qu'il faut chercher les plantes marines. On s'en approche en canot par un temps calme; on jette la drague en mer, & on caffe par fon moyen les plantes que l'on tire dans le canot; mais on n'en obtient que des parties, & rarement les détache-t-on avec leur bafe. Pour y parvenir, il faut conduire avec foi d'habiles plongeurs qui avifent fous l'eau les plus belles plantes, y attachent des cordes dont le bout eft refté entre les mains des gens demeurés dans la chaloupe ou le canot; le plongeur détache la plante avec fa bafe, quand il le peut, ou la rompt & s'aide dans fon opération, de coins, de leviers, de maffue qu'il porte attachés à une ceinture; il revient à fes gens qui retirent la corde à eux, & qui lui aident à foulever la plante détachée, ou qui l'enleve quand le plongeur eft remonté. Les plantes qu'on trouve jettées fur la côte, font des plantes mortes, rompues par l'effort des tempêtes, roulées, ufées, fans valeur, & qui ne font bonnes qu'à faire de la chaux. Le plongeur doit être inftruit des qualités qu'on attache aux plantes qu'il doit déraciner, & ne choifir que celles qui lui paroiffent vivantes.

Quand on a pêché les plantes marines, qu'on les a portées à terre, il faut pendant plufieurs jours les faire tremper dans de l'eau douce, qu'on change deux ou trois fois par jour. En très-peu de temps les polypes périffent : l'eau douce les diffout à mefure qu'ils fe corrompent, elle diffout de même le fel marin dont l'acide, quand il feroit rapproché & que les plantes feroient feches, les rongeroit, les carieroit, & y feroit un très-grand tort. Il ne s'agit plus que de les emballer.

Ce font des fubftances, la plupart très-friables, dont les branches & le tronc ne peuvent fouvent foutenir leur propre poids, pour peu que les plantes foient agitées. On a coutume de les attacher fur le fond des boëtes qu'on remplit avec du coton, du foin ou autres fubftances analogues. Elles n'amortiffent pas affez les fecouffes fur terre, & les roulis en mer; elles n'offrent pas affez de réfiftance; elles ne fupportent pas affez les différentes branches; elles n'ont pas affez d'élafticité & peu de plantes marines arrivent, fi elles ont un certain volume, fans être fracturées. Je crois qu'on fe trouveroit mieux d'amarer les plantes marines fur le fond & les côtés des boëtes avec des cordes attachées à de forts cloux; de remplir enfuite tous les vuides avec de la fciure de bois qu'on auroit tamifée, pour rejetter celle qui ne feroit qu'une pouffiere fine qui s'in-

troduiroit dans les pores, & les boucheroit : une sciure grossiere rempliroit tous les interstices, si on la fouloit en agitant doucement la boëte à mesure qu'on la rempliroit ; elle formeroit un tout élastique qui auroit la souplesse & la roideur nécessaires. Les branches seroient portées sur un corps qui plieroit & résisteroit autant qu'il le faut, & si les boëtes étoient remplies de façon qu'il y eût plusieurs pouces d'épais de sciure au-dessus des plantes, que le couvercle comprimât le tout, rien ne pourroit se déranger ; & je ne m'imagine pas comment il arriveroit fracture. Si quelques poussieres trop fines s'étoient insinuées dans les pores, des sceaux d'eau versés d'une hauteur médiocre, après qu'on auroit déjà nettoyé les plantes, acheveroient de les entraîner.

On est dans l'usage d'exposer les plantes marines après leur arrivée à la rosée, ou de les laver en versant de l'eau dessus plusieurs fois par jour ; on les laisse en même temps exposées au soleil : son action & celle de l'eau blanchissent les plantes marines ; elles en paroissent à la vérité plus agréables à l'œil, mais elles en sont plus loin de leur état naturel, ce qui n'est cependant pas sans doute le but de ceux qui forment des collections dans le genre de l'Histoire naturelle.

La maniere d'emballer les plantes marines que j'ai conseillée, ne concerne que celles qui, comme les madrépores, sont de substances pierreuses ; car pour celles qui sont de substances cornées, comme les lytophites, celles-là sont pliantes, courent peu de risque de se rompre, & ne demandent, ainsi que les éponges & les alcioniones, que d'être d'abord lavées dans l'eau douce, & tenues ensuite à sec, parce qu'elles sont sujettes à attirer & pomper l'humidité.

Il y a quelques plantes marines très-petites & très-frêles, comme certaines especes de corralloïdes : celles-là ne peuvent être envoyées que dans des boëtes à part, soigneusement empaquetées entre des couches de coton léger & cardé.

Je sortirai un instant de mon sujet, pour dire quelques mots de certaines véritables plantes marines, comme les fucus, qu'on aime à voir dans les cabinets ; elles y figurent dans des cadres & sous verre ; elles ressemblent à de petits arbres qui plaisent par la finesse, la multitude, l'élégance, le coloris de leurs rameaux. Presque toutes les mers abondent en ces sortes de plantes. La difficulté est de les obtenir bien étendues, en quoi consiste leur conservation. Voici comme on y parvient. Prenez une feuille de papier, frottez la de vernis des deux côtés ; mettez-vous en chaloupe, nagez vers un rocher couvert de fucus ; faites vous amarer ; plongez dans l'eau votre feuille de papier, ou encore mieux de carton vernis ; détachez des fucus sans les tirer de l'eau ; posez les sur la feuille vernie ; agitez-la doucement ; le mouvement de l'eau étendra la plante en tout sens aussi bien qu'elle le puisse être ; enlevez alors doucement la feuille & la plante qui est étalée dessus ; laissez le tout bien sécher

à l'air ; contraignez avec des épingles les plus fortes nervures qui pourroient prendre de faux plis en se retirant. Quand la plante sera seche, elle demeurera très-bien étendue, ne pourra plus changer, & vous l'enverrez entre les feuillets d'un livre. Si vous voulez faire encore mieux, & qu'il ne reste sur vos plantes ni limon, ni sel, apportez-les chez vous, lavez-les dans de l'eau douce ; & les en retirez sur la feuille vernie de la maniere que j'ai indiquée.

### *Des Vers & des Coquilles.*

Je distingue trois especes de vers ; ceux qui ont le corps nud ; ceux qui se construisent des tuyaux, à l'interieur desquels ils se retirent ; ceux qui habitent les coquilles.

Je mets au rang des vers qui ont le corps nud, les limaces, les lombrics ou vers de terre, les *tænia* ou vers solitaires, les sangsues, &c. En général tous les animaux dont le corps est mol, nud, de forme à peu-près cylindrique, qui ne changent point d'état, & conservent la même forme depuis leur naissance jusqu'à leur mort. Tous ces animaux ne sauroient être conservés, & l'on ne peut les envoyer que dans la liqueur.

Je mets au rang des vers qui se construisent des tuyaux à l'intérieur desquels ils se retirent, toutes les especes qui se construisent de pareils tuyaux qu'ils ne font qu'aggrandir à mesure qu'ils croissent, qui ne les quittent jamais, & ne changent point eux-mêmes de forme pendant leur vie, ce qui les distingue des teignes & des differens vers ou larves qui se changent en insectes. On ne considere gueres ces vers que par rapport à leurs ouvrages. Ils habitent ou seuls, ou ils se construisent des tuyaux, plusieurs, & souvent en grand nombre, à côté les uns des autres. Ils attachent leurs tuyaux à des corps solides & stables ; & ils ne changent jamais de lieu, où ils ne les fixent point, & ils les traînent après eux vers les endroits où ils veulent se transporter. Enfin leurs tuyaux sont de fortes parois ; & alors ils les construisent exposés au contact de l'eau ; où leurs tuyaux sont frêles, & ils les dirigent à travers des corps qui les couvrent & les défendent comme le bois, le sable & la vase. Je le répete ; on ne considere gueres dans ces différentes especes que leurs tuyaux. S'ils sont forts & solides, on les enleve seuls, on en retire les vers, quand ils sont fort gros, de la maniere que je le dirai tout-à-l'heure, en parlant des coquilles ; on les lave dans l'eau douce, & on doit les emballer avec les mêmes précautions que les plantes marines. Si, au contraire, les tuyaux sont frêles & poussés à travers le bois ou la pierre, les coquilles mortes, ou autre substance solide, on arrache une partie des corps même qui contiennent les tuyaux, & on les envoie dans leur matrice pour laquelle on prend des ménagemens, suivant sa fragilité. Si les tuyaux enfin sont frêles & conduits à travers un corps sans con-

ſiſtance, comme le ſable, la vaſe, &c. il faut les ramaſſer avec beaucoup de ménagement, & ſuppléer à la matiere dont on les tire, une ſubſtance qui puiſſe en remplacer l'effet; c'eſt ce qu'on exécutera, en plaçant ces tuyaux fragiles dans des boëtes remplies de ſon ou de ſciure de bois. Si, avec les tuyaux on veut conſerver les animaux qui les habitent, il faut plonger les uns & les autres dans une liqueur ſpiritueuſe.

Il en eſt des vers qui habitent les coquilles, comme de ceux qui vivent dans des tuyaux : on ne les recherche communément que par rapport à leur dépouille ou à leur coquille. Si l'on veut conſerver les vers mêmes, il faut les mettre dans la liqueur avec leur coquille; mais c'eſt ce qu'on a rarement en vue, & avec raiſon; car ces animaux ſe retirent en mourant au centre de leur demeure; la liqueur les deſſeche; ils perdent leur forme; ils deviennent, de mols & pulpeux qu'ils étoient, cartilagineux & coriaces; & l'œil même d'un Anatomiſte en peut à peine retrouver les parties différentes après les avoir amollies, en les faiſant tremper long-temps dans l'eau tiede. Pour connoître ces animaux, il faut les obſerver vivans; nous ne pouvons pas les attirer à nous; il faut aller à eux; & les deſcriptions ou les deſſeins ſont les ſeuls moyens de les faire connoître aux autres; mais leurs dépouilles ſont faciles à conſerver, & les couleurs dont elles ſont très-ſouvent embellies, la ſingularité de leur forme y ont fait attacher, preſque de tous les temps, un aſſez grand prix.

On diſtingue deux ſortes de coquilles, comme deux ſortes de plantes marines; celles qui ſont vivantes, & celles qui ſont mortes. Les premieres renferment un animal vivant; les autres ne contiennent rien, ou des corps qui leur ſont étrangers : ce ſont des dépouilles qui ſurvivent à l'être auquel elles ont appartenues.

Les coquilles vivantes ſont attachées aux rochers, comme les huitres, ou elles rampent ſur le ſable ou la vaſe, s'y meuvent & y cheminent comme les moules, ou elles s'élevent à travers la maſſe des eaux, y nagent ou flottent à ſa ſurface, à la faveur de certaines parties que le ver, qui les habite, gonfle ou déprime à volonté, comme les nautiles.

Les coquilles vivantes ne ſe trouvent que dans la mer, où elles ſont baignées de ſes flots, ou au moins que dans des endrois qu'elle inonde régulierement dans les temps du flux. Si l'on en trouve quelquefois ſur la gréve, ce n'eſt qu'après des orages, des coups de mer, dont la violence les a arrachés du fond de la mer, & pouſſées loin des lieux qui leur conviennent. Les coquilles mortes, au contraire, roulent au gré incertain des flots, dont elles ſont le jouet. La mer, dont le mouvement tend continuellement à purger ſon ſein des corps inutiles qu'il contient, les repouſſe, les accumule & les laiſſe dépoſées ſur ſes rivages. C'eſt ſur-tout à l'embouchure des rivieres qu'elle a coutume d'en former des bancs, des lits, qui ont ſouvent pluſieurs toiſes de pro-

fondeur, & une étendue proportionnée en superficie. Ces lits de coquilles n'ont quelquefois pas sous les eaux moins de profondeur, & n'occupent pas moins d'espace, que des montagnes médiocres sur terre. Il ne faut donc ramasser des coquilles que rarement sur la plage, & seulement après de violents coups de mer; car alors on en peut trouver de vivantes: mais il faut, pour s'en procurer avec abondance, & en rencontrer des especes variées, les chercher en mer. Il faut encore les chercher dans différens parages. Celles qui s'attachent aux rochers, ou qui vivent autour de leurs bases, sont différentes de celles qui se plaisent sur le sable, & celles-là ne sont pas les mêmes qu'on tire de la vase. Il faut donc les chercher sur les différens fonds, dans les ances, autour des promontoirs, parmi les rochers, sur leurs flancs, dans leurs cavités, & toujours en mer, & non sur ses bords. On les pêche avec la drague, espece de filet qu'on traîne au fond de la mer & le long des rochers; on en prend encore par le moyen des plongeurs. Lorsqu'on a pêché des coquilles, il s'agit ensuite d'en retirer les vers ou les poissons qui les habitent & de prendre les précautions nécessaires pour conserver les coquilles. On les transporte à son habitation; on les met dans de l'eau douce sur le feu; la chaleur tue bientôt les vers, alors les coquilles à plusieurs parties ou valves, qui s'étoient tenues exactement fermées depuis qu'on les avoit pêchées, s'ouvrent d'elles-mêmes, ou il est très-aisé de les ouvrir sans les gâter. Lorsqu'on juge que les poissons sont morts, ce qui arrive après que l'eau a bouilli quelque temps, on retire du feu le vase qui contient les coquilles. On les prend les unes après les autres, & à mesure qu'on les tient, on jette très-aisément hors des coquilles le poisson de celles qui sont multivalves; à l'égard de celles qui sont d'une seule piece, on a un crochet de fer pointu, on l'enfonce dans la coquille par son ouverture, on saisit avec la pointe du crochet le poisson qui se détache très-aisément.

A mesure qu'on vuide les coquilles, on les met tremper dans de l'eau douce fraiche; on les y laisse baigner pendant plusieurs jours, en la renouvellant chaque jour, c'est afin d'enlever le sel, & ce qui peut être resté des parties du poisson. Quand les coquilles ont suffisamment trempé, on les fait sécher, & il n'y a plus rien à faire qu'à les emballer entre d'épais lits de coton. Il faut, en vuidant celles qui sont à plusieurs pieces ou multivalves, prendre garde de ne pas détacher le cartilage qui réunit ces pieces, le ménager avec soin; & si on l'a rompu, contenir les pieces en position avec un cordon noué autour de la coquille. Il faut, en vuidant celles qui sont univalves, ou à une seule piece, observer si l'orifice n'est pas bouché par une piece de la même substance que la coquille. On appelle cette piece *Opercule*. Plusieurs coquilles se ferment de cette maniere, & d'autres restent constamment ouvertes. Quand les coquilles sont operculées, il y a un peu plus de difficulté à les

vuider ; on en vient pourtant à bout sans peine ; car en penchant la coquille, l'orifice en bas, en la secouant comme pour en chasser le poisson, son poids & celui de l'opercule l'entraîne assez pour qu'on puisse ensuite introduire le crochet entre la coquille & l'opercule, qu'il ne faut pas perdre ; mais placer à côté de sa coquille pendant qu'elle trempe, & l'envelopper avec elle dans un papier quand on emballe les coquilles.

La plupart des coquilles, quand on les pêche & qu'on les a même lavées dans l'eau douce, ne sont pas telles qu'on les voit dans les cabinets. Une substance membraneuse, qu'on nomme *drap marin*, plus ou moins épaisse, en enveloppe le plus grand nombre, & cache à nos regards ces couleurs brillantes, ces taches, ces compartimens, cet émail, ce poli & ce brillant qui font une grande partie du mérite qu'on leur attache. Ce seroit trop exiger des voyageurs qu'ils nettoyassent les coquilles de cette écorce qui nous en dérobe les beautés, & qui ne nuit point à leur conservation. Il faut laisser ce soin aux curieux qui ont le temps de s'y adonner, & qui connoissent les moyens d'y réussir. Comme ils ne paroissent pas de la compétence des voyageurs, qu'ils ne font rien à la conservation des coquilles, & que d'ailleurs ils sont très connus ; je n'en parlerai point.

Je n'ai considéré jusqu'ici que les coquilles qu'on trouve dans les eaux de la mer ; celles des fleuves, des rivieres, des lacs, des étangs, des ruisseaux en nourrissent aussi, mais en moins grande quantité. On les nomme coquilles fluviatiles. Enfin, il y a des coquilles terrestres ; tout le monde connoît à cet égard les limaçons, & l'on trouve encore d'autres especes de coquilles terrestres, mais communément dans les lieux bas, dans les prairies, aux pieds des montagnes, & dans les endrois humides. Les coquilles fluviatiles & les terrestres n'exigent, pour être conservées, que les soins dont j'ai parlé en traitant des coquilles de mer. On en tire de même les vers qui les habitent, on les fait tremper de même dans l'eau pour une partie des mêmes raisons, & on prend les mêmes précautions pour les envoyer. On agit encore de même par rapport aux vers à tuyaux, lorsque ces vers sont d'un volume assez grand pour exiger qu'on les arrache de leurs loges, & qu'on ne les y laisse pas se dessécher. C'est ce que j'avois anonncé en parlant de ces vers.

### *De quelques Animaux qui n'ont pas été compris dans les articles précédens.*

Je crois que tous les animaux connus peuvent être rapportés à quelqu'un des articles qui forment le mémoire que je viens d'écrire, qu'ils peuvent être compris dans ces articles, au moins pour ce qui a rapport à la maniere de se les procurer, de les conserver, & de les envoyer du pays où on les trouve, dans celui où on veut les faire parvenir. Ce-

pendant en traitant des insectes, je n'ai point parlé de leurs larves, de leurs coques & de leurs crysalides. C'est une omission que je dois réparer. Les larves sont les vers, ou les animaux sous la forme desquels les insectes paroissent en sortant de l'œuf, qu'ils quittent pour en prendre une autre, après avoir vécu & grandi pendant quelque temps sous cette premiere forme. Ainsi les chenilles sont les larves des papillons.

Les coques sont ou des tissus, ou des fragmens de différentes substances rassemblés & unis ensemble, des loges enfin à l'intérieur desquels les larves se retirent pour se changer en crysalide, & prendre ensuite leur derniere forme.

Les crysalides sont des enveloppes cartilagineuses, de forme souvent bisarre, quelquefois très-brillantes, sous lesquelles paroissent les insectes, en cessant d'être dans l'état de vers, & sous lesquelles ils demeurent cachés jusqu'à ce qu'ils les rompent, pour paroître dans leur dernier état.

On distingue les larves, des vers proprement dits, dont elles ont souvent la forme, en ce qu'elles ont toujours des pieds, plus ou moins apparents, & la tête écailleuse, au lieu que les vers sont absolument sans pieds, & n'ont aucune partie qui soit écailleuse.

Les larves ne peuvent se conserver que dans la liqueur, encore y perdent-elles leur couleur, & n'y gardent-elles que leur forme. Quelques personnes touchées de la beauté des chenilles, ont cherché les moyens de les conserver. J'en connois deux qui réussissent passablement pour quelques especes; il faut faire une légere & courte incision à la peau de la chenille vers l'anus qu'on ne fait que dilater, puis pressant le corps avec les doigts de la main gauche, en tirer les visceres avec une pince qu'on tient de la main droite; quand la peau est vuidée, on la distend en soufflant dedans avec un chalumeau. Alors on la remplit de sable, en la suspendant la tête en bas, & on la laisse sécher pleine de sable, qu'on vuide après que la peau est seche, & qui ressort par l'ouverture par où il est entré; ou bien on fait fondre parties égales de cire & de graisse, on remplit une seringue proportionnée de ce mêlange assez chaud, pour conserver quelque temps sa fluidité, & on en injecte la peau de la chenille. Si elle est couverte de poils serrés & fournis, comme il arrive souvent, elle se conservera & paroîtra assez bien préparée; mais si la peau est lisse, de l'une & l'autre des manieres que j'ai décrites, la chenille perdra beaucoup, & ses couleurs ou paroîtront fort altérées, ou se perdront tout à-fait. Mais je ne connois point de meilleure méthode, & je n'ai jamais vu de chenilles bien conservées que des chenilles velues.

Les coques méritent d'être ramassées, parce qu'elles portent témoignage de l'industrie des insectes, & que leur description entre dans leur histoire. Il suffit de les enlever, & de les serrer dans des boëtes à part, où on les garantit par le moyen du coton.

Les cryſalides ont communément aſſez de ſolidité pour n'exiger aucune préparation, pour ſe deſſécher ſans ſe corrompre, ſans changer de forme, & quelquefois ſans perdre leur éclat; il faut ſeulement ôter la vie à l'inſecte qu'elles renferment, pour qu'il ne les perce pas: ce qu'on fait en les plongeant quelques heures ſeulement dans une liqueur ſpiritueuſe, ou en les expoſant ſous un verre à l'ardeur du ſoleil.

J'ajouterai encore un mot au ſujet des araignées, molles, pulpeuſes, pleines d'humeurs; elles ne ſauroient gueres être envoyées que dans la liqueur; elles y perdent fort peu; leurs humeurs s'y épaiſſiſſent, & quand elles y ont ſéjourné quelque temps, qu'on les en retire, enſuite elles ne ſe deſſechent pas outre meſure. On peut encore les conſerver en les piquant avec une épingle, en fixant leurs pieds par le même moyen, & les poſant dans un four, dont la chaleur épaiſſit leurs humeurs avant qu'elles ſe ſoient évaporées, & empêche par ce moyen qu'elles ne paroiſſent arides & deſſéchées. On pourroit encore, quand elles ſont très-groſſes, & ſi l'on n'y ſentoit pas de répugnance, ouvrir le ventre en-deſſous, le vuider & le remplir de coton; mais ces animaux, je dois en avertir, ne doivent ſur-tout dans les pays chauds, être maniés qu'avec précaution. Leur morſure n'y eſt pas ſans danger.

*Des notes & obſervations qu'il ſeroit à propos que les Voyageurs joigniſſent aux objets qu'ils ramaſſent & qu'ils envoient.*

Ces obſervations conſiſtent à recueillir ſur chaque objet les faits, dont l'enſemble en compoſeroit l'Hiſtoire Naturelle; à les obſerver par ſoi-même, autant que le temps & les circonſtances le permettent; à interroger les naturels du pays ſur le reſte; à reſtreindre ce qu'ils racontent aux bornes que preſcrit une critique éclairée, ſans admettre trop légerement, ſans rejetter avec trop de ſévérité ce qui paroît extraordinaire. On peut réduire ces faits par rapport aux quadrupedes, aux articles ſuivans qui ſont les plus importans, & en même temps les plus faciles à conſtater; à déterminer le nom que leurs donnent les habitans du pays où on les trouve; à ſavoir quelle eſt la différence du mâle & de la femelle; à la décrire s'il y en a; quelle eſt la durée de leur vie; le temps où ils entrent en chaleur, ou s'ils y ſont toute l'année; de combien de temps eſt la geſtation de la femelle; quel eſt le nombre ordinaire de ſes petits; quelle précaution elle prend pour les mettre bas; quelle différence il y a des jeunes aux adultes; pendant combien de temps la mere les allaite; combien il en paſſe avant d'avoir acquis la grandeur, & le terme de leur eſpece; quelle eſt la nourriture de ces animaux; leur maniere de la chercher, s'ils vivent ſeuls ou en ſociété; comment on les chaſſe, s'ils ſont ſauvages; quels torts ils ſont; quels ſoins on leur donne, s'ils ſont domeſtiques; quels ſervices ils rendent; comment on les dompte,

on les dreſſe; & quel uſage on fait de leurs chairs, de leurs os, & de leurs différentes parties, &c.

Par rapport aux oiſeaux, il importe ſur-tout de ſavoir s'ils habitent dans le pays toute l'année, ou s'ils ſont de paſſage; quand & par où ils arrivent; de quel côté & en quelle ſaiſon ils ſe retirent; d'où l'on croit qu'ils viennent, & où l'on penſe qu'ils vont; quelle eſt leur nourriture; comment ils ſe la procurent; quelle différence il y a de la taille, du plumage entre le mâle & la femelle; en quoi les couleurs des petits different de celles des adultes; ſi les oiſeaux ne muent qu'une ou pluſieurs fois l'année, & dans quelles ſaiſons; s'ils ne changent pas de couleurs pluſieurs fois dans la même année, ce qui n'eſt pas très-rare parmi les oiſeaux des climats qui ſont entre les tropiques; s'ils pondent toute l'année, ou dans une ſaiſon ſeulement, & quelle eſt cette ſaiſon; combien la femelle fait de pontes par an; combien d'œufs à chaque ponte; quelle eſt la couleur des œufs; de combien de temps eſt la durée de l'incubation; comment & avec quelles ſubſtances la mere fait ſon nid, où elle le place; ſi elle le conſtruit ſeule, ou ſi le mâle l'aide dans cette opération; s'il partage avec elle l'ennui de la couvée, & les fatigues de la nourriture des petits; ſi ceux-ci vivent long temps en ſociété, & quand ils ſe ſéparent; de quelle utilité ſont les oiſeaux, ou quel tort ils font; comment on les chaſſe s'ils ſont ſauvages; quels ſoins on en prend s'ils ſont domeſtiques, &c. Il faut de même que pour les quadrupedes, s'informer du nom qu'on leur donne dans le pays où on les trouve. Cette attention eſt générale pour tous les animaux, ainſi que celle de ſpécifier la couleur des yeux pour les quadrupedes, les oiſeaux, les reptiles & les poiſſons; celle du bec & des pieds pour les oiſeaux, car leur couleur eſt ſujette à changer.

On ne peut gueres ſavoir par rapport aux poiſſons, que le nom que leur donnent les habitans accoutumés à les pêcher; quelle eſt la ſaiſon où ils les prennent, le temps où ces poiſſons frayent, l'abondance ou la rareté dont ils ſont dans les mers, les fleuves & les lacs; quelle eſt la propriété, la ſaveur de leur chair, & l'uſage qu'on fait quelquefois de leurs différentes parties; mais au défaut de faits ſur leur hiſtoire, on doit décrire leurs couleurs, qu'il eſt impoſſible de conſerver, & qu'on ne peut faire connoître, qu'en les repréſentant avec le pinceau, ou en les décrivant.

Il importe par rapport aux reptiles, de ſavoir s'ils ſont venimeux, quels accidens occaſionne leur morſure; quels remedes on y porte; c'eſt à peu-près tout ce qu'on peut ſavoir de leur hiſtoire, & on doit y ajouter la deſcription de leurs couleurs, &c.

Quant aux inſectes, c'eſt ſur-tout par rapport à eux qu'il faut tenir un juſte milieu entre la crédulité qui admet tous les faits, & la critique

trop févere qui les rejette. Les infectes font des êtres qu'on foule aux pieds en même temps qu'on change leurs opérations les plus fimples, en merveilles & en prodiges. Je n'entrerai point dans le détail des faits à leur égard. Variés à l'infini, longs à décrire, ils me conduiroient trop loin. Je laiffe à la prudence des voyageurs, à recueillir des faits fur leur maniere de fe nourrir, fur leur fagacité, fur les dégats qu'ils occafionnent, fur les avantages qu'on en retire ou qu'on auroit droit d'en attendre.

J'ai omis de dire, qu'il faut par rapport aux quadrupedes, aux oifeaux, aux reptiles, parler de leurs cris, & les faire connoître autant qu'on le peut.

Il n'eft pas poffible fans doute, que les voyageurs recueillent tous les faits dont j'ai parlé, & qui cependant ne compoferoient qu'une partie de l'hiftoire des animaux, mais ils peuvent raffembler un plus ou moins grand nombre de ces faits : ce qu'ils en auront recueilli, fera très-important, & d'autres compléteront ce que les premiers n'auront pas appris.

Il faut, pour rédiger les faits raffemblés fur chaque animal dans l'ordre qui leur convient, écrire ces faits fur un cahier. A la tête des faits qui concernent un animal, mettre un intitulé & un numéro. Ecrire le même numéro fur un morceau de carte, l'attacher à l'animal dont on a tracé l'hiftoire. Cet animal fut-il plongé dans la liqueur, elle n'effacera pas entiérement l'encre.

Quoique j'aie fait mes efforts pour comprendre tous les animaux dans les claffes que j'ai établies, je m'apperçois que les tortues ne peuvent pas s'y rapporter. Ces animaux font très-aifés à préparer, en enlevant leur caparace ou la piece qui couvre leur dos, en les vuidant enfuite, en les décharnant, en imprégnant la peau du col & des pieds d'un mêlange de chaux & d'alun, & en rempliffant ces mêmes parties de coton, ou autre fubftance analogue ; on peut même, & il eft mieux de ne détacher la caparace que d'un côté, de la remettre enfuite en place, après quoi on l'affujétit avec une corde. Je finirai par une obfervation, dont l'expérience m'a appris l'importance toute fimple qu'elle eft. C'eft qu'on ne peut affez avertir les voyageurs de ramaffer dans les pays éloignés tous les objets qu'ils rencontrent, foit qu'ils y foient rares ou communs, qu'ils foient brillans ou fans éclat. Faute d'être convaincues de ce principe, j'ai vu des perfonnes bien intentionnées revenir de longs voyages les mains vuides, parce que, difoient-elles, il ne s'étoit offert à leurs recherches que des animaux communs & fans beauté ; mais ces animaux communs, à deux mille lieues, peuvent nous être inconnus : ces animaux, dont la forme eft fans grace, la robe fans éclat, font partie du fyftême général de la nature. Il importe donc de les connoître. On ne peut donc trop répéter aux voyageurs ; ramaffez tout ce que vous trouverez, préferez à la

bonne heure les objets rares, mais ne négligez pas les objets les plus communs; peut-être les Naturalistes n'ont ils jamais entendu parler de l'insecte que vous avez écrasé mille fois, sans daigner le ramasser.

Je sens qu'il manque au mémoire que je viens de présenter, des articles très-intéressans. Ce sont ceux où l'on auroit averti les voyageurs des animaux mal observés, des faits mal vus ou incertains qu'il auroit fallu constater, ou détruire; des observations qu'ils auroient dû recommencer; de celles qu'il est inutile de répéter pour ne pas perdre un temps précieux, en le consacrant à la recherche des faits connus & avérés; les articles dans lesquels on leur auroit indiqué les climats les plus fertiles, ceux vers lesquels ils auroient dû diriger leur course Ces articles étoient entrés dans le plan que je m'étois proposé; mais outre qu'ils auroient pu être au-dessus de mes forces, ils m'engageroient dans des détails, dont la longueur excéderoit les bornes que me prescrit la nature de l'ouvrage, dont le mémoire que je finis, doit faire partie.



## EXPLICATION DE LA PLANCHE II.

### FIGURE I.

Papillon sous les épingles, contenu dans l'attitude dans laquelle on les laisse enfoncées.

AA. Nervures au-dessus desquelles il faut enfoncer les épingles qui contraignent les ailes.

BB. Morceau de liege, ou si l'on veut, morceau d'un bois tendre & poreux.

### FIGURE II.

Le corps nud d'un oiseau qu'on a écorché.

AA. Endroit où dans les gros oiseaux on auroit séparé le col d'avec le corps, mais qu'on peut retirer dans les petits sans le couper.

BB. Endroit où on a coupé la tête dans un petit oiseau, ce qu'on fait un peu plus bas dans les gros en C.

DD. Extrémités des ailes coupées en dedans à l'endroit marqué D.

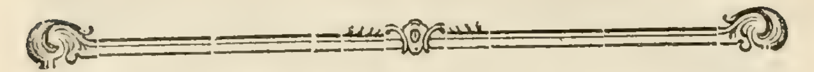
EE. Les cuisses coupées au bas du pilon, un peu au dessus des genoux.

F. L'extrémité du croupion tronquée en dedans.

### FIGURE III.

La peau de l'oiseau retournée, telle qu'elle est avant de l'avoir remis dans son état naturel.

A. Base du crâne ouverte pour en tirer la cervelle.
BB. Moignons des ailes.
CC. Peau des cuisses. Les jambes sont repliées sous la peau.



# ARTS.

## NOUVEAU THERMOMETRE

*Pour les Bains;*

*Présenté à l'Académie par M.* ASSIER PERICA (1).

C'EST à cet Artiste ingénieux que nous sommes redevables du barometre portatif, dont nous avons parlé dans le cahier précédent, pag. 433. Ce n'est point par étranglement, comme il a été dit que le sommet du tube est terminée. Voyez *la Planche II de ce cahier* f. 6. H. H. Les tubes qu'il nous a présenté sont droits, sans étranglement, mais garnis à leur sommet d'une maniere particuliere dont il se réserve la connoissance. Ces nouveaux barometres peuvent être placés dans des cannes, objet qui réunit la plus grande commodité à la plus grande utilité.

Quant au thermometre nouveau, il s'est proposé particulierement d'en rendre l'usage plus facile, sur-tout pour les bains, en augmentant la sensibilité de ces instrumens. Les thermometres dont on se sert ordinairement pour mesurer le dégré de chaleur des bains, sont renfermés dans un cylindre de verre, & ne peuvent prendre les dégrés de la température, soit de l'air auquel on les expose, soit de l'eau dans laquelle on les plonge, qu'après que le cylindre de verre qui les contient a reçu cette température, & qu'il l'a communiquée au tube qu'il renferme; ce qui demande environ une demi-heure de temps, & en attendant que la liqueur soit au point où elle doit indiquer la chaleur des bains, l'eau acquiert un dégré de chaleur trop considérable. Le tube du nouveau thermometre de M. Périca est également renfermé dans un cylindre de verre, mais la boule où le réservoir qui contient la liqueur sort du cylindre. Pour lui donner encore plus de sensibilité, au lieu de terminer en boule la partie inférieure du tube, il la tourne en spirale, & lui donne la forme

(1) Il demeure à Paris, rue Saint-Antoine, au coin de celle de Fourcy.

d'un pain de bougie. Cette forme, en exposant une plus grande surface à l'action de l'air ou du liquide ambiant, donne une telle sensibilité au thermometre, qu'en plongeant dans l'eau chaude deux de ces instrumens à l'esprit-de-vin, qui marquoient l'un & l'autre 20 dégrés de la chaleur artificielle, selon la graduation de M. Réaumur; celui de la construction de M. Périca a monté de 50 en un quart de minute, tandis que l'autre n'étoit pas encore monté de 10 degrés; & le premier en moins d'une minute, redescendoit déja sensiblement, parce que l'eau commençoit à perdre sa chaleur. Il y a eu la même différence dans les progrès de la marche des deux thermometres, en les plongeant dans l'eau de puits; enfin ils sont revenus après un intervalle de demi-heure ou environ, à 20 degrés d'où ils étoient partis l'un & l'autre. L'Académie des Sciences a accordé son approbation & ses éloges à ces deux instrumens.





# NOUVELLES LITTÉRAIRES.

La Société de Physique expérimentale de Rotterdam propose pour sujet du Prix : *Quels sont les moyens de connoître en Mer, sûrement, ou au moins plus sûrement qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, la direction des Courants, soit pendant une tempête, soit dans un temps calme ou par un temps moyen.* Les Mémoires peuvent être écrits en Hollandois, en François, ou en Allemand, & envoyés francs de port à M. Bicker, Secrétaire de la Société. Le Prix sera adjugé dans la Séance du premier Mars 1775.

La Société Economique de Zell propose pour sujet du Prix, & demande l'*Histoire de la maladie causée par l'usage du grain ergotté, son origine, ses symptômes, les remedes les plus efficaces, &c. En même temps les symptômes & les effets de la même maladie dans les personnes qui en ont été attaquées, sans avoir fait usage du pain d'ergot?*

La même Société demande, *Quels sont les endroits du Pays d'Hanovre où la Cochenille abonde, les moyens de la cueillir avec plus de facilité, & ceux de l'employer avec avantage, & d'en faire de bonnes couleurs cramoisi?* Celui qui aura donné des renseignemens à cet égard, recevra une récompense proportionnée au service qu'il aura rendu.

La Société Economique du Duché de Carniole, demande : *quel est le genre ou l'objet d'industrie le plus convenable & le plus profitable aux citoyens d'un Etat en général & de la Carniole en particulier, de maniere que chacun retire, ou du principal, ou de l'accessoire de ce genre, des commodités plus faciles, une substance plus assurée, & par conséquent que ni l'un ni l'autre de ces deux articles ne soient trop affoiblis au détriment du bien-être commun.* Les Mémoires écrits en Latin, en Italien, en François ou en Allemand, doivent être adressés francs de port à la Société avant le mois de Mai prochain.

La Société Royale des Sciences de Gottingue, propose pour sujet de prix la question suivante : *Combien y a-t-il de sortes d'insectes nuisibles aux papiers des Archives & des Bibliotheques? Quelles sont les matieres, comme cuir, colle, &c. que chaque espece recherche plus avidement? Quels seroient les moyens les plus propres à les empêcher de nuire.* Les Mémoires doivent être adressés francs de port avant la fin du mois de Juin 1774.

L'Académie Electorale Palatine des Sciences propose de nouveau pour

le ſujet du prix de l'Hiſtoire Naturelle : *Quelles ſont dans les fougeres les parties eſſentielles des deux ſexes, ſpécialement dans les prêles des champs, des marais.* ( Equiſeta arvenſe & paluſtre Lin ) *dans l'Oſmonde Royale*, (Oſmunda Regalis, ) *& dans la fougere aiglonée* ( pteris aquilina Lin.

Le ſecond ſujet de prix eſt annoncé ainſi : *Des Aſtronomes celebres, ayant aſſuré qu'il y a un moyen de connoître d'avance, & de determiner les variations du barometre, comme l'on ſait prédire les éclipſes de lune ou de ſoleil*, l'Académie demande des recherches ſur ce moyen ; elle veut que tous les calculs ſoient exacts, vérifiés & confirmés par l'expérience. Les Ouvrages doivent être envoyés avant le premier Juillet 1775.

*Hiſtoria & Commentationes*, &c. Hiſtoire & Mémoires de l'Académie Electorale Palatine des Sciences & Belles Lettres. A Mannheim, 1773, *tom. III*, *in*-8°.

Le Public déſireroit ſans doute, que les Mémoires de ce volume répondiſſent un peu plus au titre de cette Académie. On le voit à regret preſque rempli d'objets de Littérature ou d'Antiquité.

*Novi Commentarii*, &c. Nouveaux Mémoires de la Société Royale de Gottingue, pour l'année 1772. A *Gottingue*, chez Dietrich, *in*-8°. Ce volume renferme pluſieurs Mémoires de Phyſique très intéreſſans. La ſenſibilité & l'irritabilité du corps humain ſont préſentés ſous un nouveau jour, par M. Haller ; M. Vogel traite des parties conſtituantes du ſel ammoniac ; M. Murey décrit pluſieurs plantes nouvelles ; M. Richter conſidere la nature & la guériſion des maladies, dont le ſiege eſt dans la cavité du front. M. Becman continue ſes eſſais ſur les pétrifications, ſuivant ſon ſyſtême zoologique. M. Meiſter recherche la cauſe des variations des degrés dans les thermometres, & la maniere de corriger l'échelle. Voilà en général les Mémoires qui ſont de notre reſſort.

*D. Carl. abr. Gerhard . . . Beytrege*, &c. Mémoire relatif à la Chymie & à la Minéralogie, par M. Gerhard, de l'Académie de Berlin, 1 *vol. in*-8°. 1773. A Berlin. Cet Ouvrage ſera en général peu du goût de nos faiſeurs de cabinets d'Hiſtoire Naturelle qui ne s'attachent qu'à l'extérieur, & qui d'après telle ou telle forme, claſſent les ſubſtances minérales. L'Auteur prétend avec raiſon, que pour bien connoître & claſſer les minéraux, il ne faut point s'arrêter aux phénomenes variables & illuſoires de l'extérieur, mais qu'il faut en faire l'analyſe, & en découvrir les parties conſtituantes. On lira avec plaiſir l'eſſai d'une nouvelle diviſion des pierres & des terres, d'après les expériences & les analyſes de l'Auteur.

*D. Leon Elias Hirſchel*, *mediciniſche*, &c. Heures perdues médicinales, par M. Hirſchel. A Berlin, 1 *vol. in* 8°. 1773. Souvent un Livre doit ſa fortune à un titre ; celui-ci, quoique ſingulier, n'eſt pas dans ce cas. Des ob-

servations intéressantes, des réflexions prises dans la nature même, la description d'une épidémie, dont le cours long & meurtrier s'est présenté sous différentes formes après les inondations qui ont désolé quelques contrées de l'Allemagne, sont autant de traits qui caractérisent cet Ouvrage. Puissent nos Médecins ne jamais perdre les heures autrement!

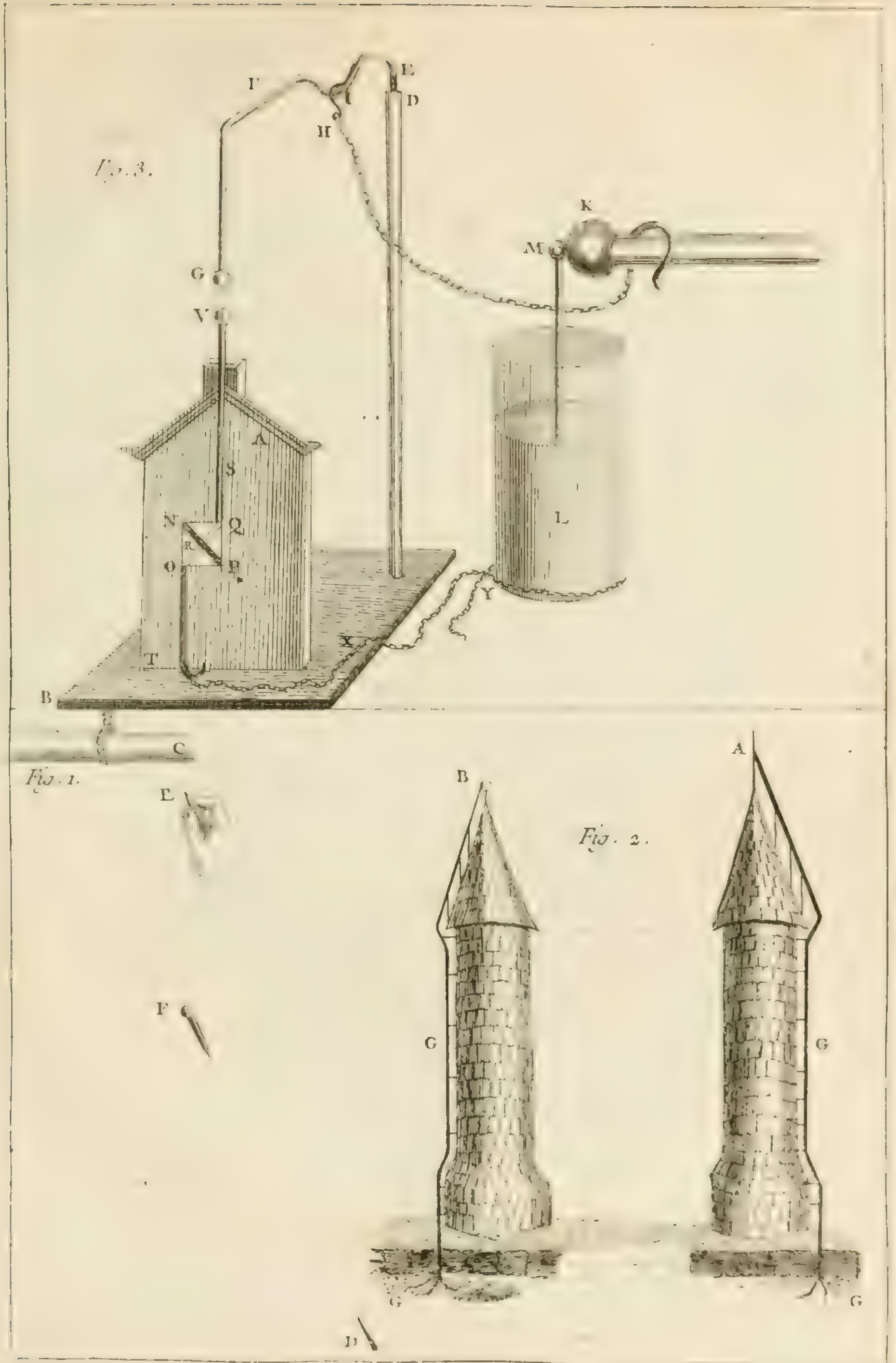
*Observata quædam Medica*, &c. Observations de Médecine, par M. Marx. A Berlin, 1773 *in*-8°. On lit parmi les Observations qui composent ce volume, une très importante. Un malade attaqué du *Tænia* ou ver solitaire, avoit pris une forte dose d'un opiat, composé avec la limaille d'étain & le miel; le succès surpassa l'espérance, un ver à tête fendue ou fourchue fut heureusement expulsé, & il avoit cent aunes de longueur. On demande comment la limaille d'étain a pu opérer ce prodige?

*Joannis Frederici Meckel nova Experimenta & Observationes de finibus venarum ac vasorum lymphaticorum in ductus, visceraque excretiora corporis humani, ejusdemque structuræ utilitate.* A Berlin, chez Nicolaï. Ce Recueil d'observations devroit être entre les mains de tous ceux qui s'occupent de l'art de guérir, & il seroit à désirer qu'on le traduisît en François. Les expériences de l'Auteur décelent le grand Anatomiste, & répandent le plus grand jour sur plusieurs objets mal déterminés, ou plutôt, simplement apperçus jusqu'à ce jour.

*Notice des Livres du cabinet de M.* ***. 1 vol. *in*-8°. de 140 à 150 pages. A Paris, chez Hérissant, rue Notre-Dame. Cette collection est une des plus curieuses pour la Physique & pour l'Histoire Naturelle, & depuis long-tems on n'en a pas exposé en vente de plus riche & de mieux choisie. On est surpris de voir ce catalogue si peu soigné, & que le Libraire n'ait pas eu l'attention de lire le titre des Livres. Les noms propres y sont défigurés de maniere à ne plus les reconnoître; des noms de pays, ou de villes sont indiqués pour ceux des Auteurs. Cette collection méritoit à tous égards, qu'on eût divisé les Livres par classes.

*Manuel des Marins, ou Explication des termes de la Marine*, par M. *Bourdé*, Officier des vaisseaux de la Compagnie des Indes. A Paris, chez Saillant & Nyon, 2 *tomes in*-8°. en petits caracteres 1773. L'Auteur se plaint des méprises de ceux qui ont écrit sur la Marine. L'objet de son Ouvrage est de rectifier leurs erreurs, & de donner une définition juste des mots techniques de la Marine.

*Fin du Tome II.*


Fig. 3.
F
E
D
H
K
M
G
V
A
S
N
Q
R
O
P
L
Y
X
T
B
C
Fig. 1.
E
F
D
B
A
Fig. 2.
G
G
G
G

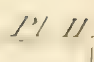



Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.






# TABLE GÉNÉRALE
## DES ARTICLES
## CONTENUS DANS CE SECOND VOLUME.

## PHYSIQUE.

# CHYMIE.

# MEDECINE.

# HISTOIRE NATURELLE.

# ARTS.

---

# NOUVELLES LITTERAIRES.



